

**RENDIMIENTO ACADEMICO DEL INGENIERO EN FORMACIÓN DE LA
UNIVERSIDAD DE LA COSTA CUC FRENTE A LAS COMPETENCIAS DE LA
PRUEBA SABER PRO 2012 - 2013**

**ZHOE VANESSA COMAS GONZÁLEZ
ETHEL MARÍA DE LA HOZ VALDIRIS
ALEJANDRA MARGARITA ELGUEDO PALLARES
JOHANA PATRICIA FUENTES JIMÉNEZ
ORLANDO MIGUEL SAMPER MIRANDA
JORGE IVÁN SILVA ORTEGA**

**UNIVERSIDAD DE LA COSTA CUC
DEPARTAMENTO DE POSGRADOS
ESPECIALIZACIÓN EN ESTUDIOS PEDAGÓGICOS
BARRANQUILLA
2013**

**RENDIMIENTO ACADEMICO DEL INGENIERO EN FORMACIÓN DE LA
UNIVERSIDAD DE LA COSTA CUC FRENTE A LAS COMPETENCIAS DE LA
PRUEBA SABER PRO 2012 - 2013**

**COMAS GONZALEZ ZHOE VANESSA
DE LA HOZ VALDIRIS ETHEL MARIA
ELGUEDO PALLARES ALEJANDRA MARGARITA
FUENTES JIMENEZ JOHANA PATRICIA
MIRANDA SAMPER ORLANDO MIGUEL
SILVA ORTEGA JORGE IVAN**

**Trabajo de grado para optar el título de Especialista en Estudios
Pedagógicos.**

Director: HILDA GUERRERO CUENTAS

ASESOR: OLARIS MARTÍNEZ MARTÍNEZ

**UNIVERSIDAD DE LA COSTA CUC
DEPARTAMENTO DE POSGRADOS
ESPECIALIZACIÓN EN ESTUDIOS PEDAGÓGICOS
BARRANQUILLA**

2013

Nota de Aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Barranquilla, 13 de Diciembre de 2013

DEDICATORIA

Primeramente quiero dedicarle a Dios por haberme guiado al camino de la pedagogía y abrirme a nuevos campos y disciplinas que me complementan como persona y profesional. A mis padres, hermanos y a mi amado por apoyarme en la decisión de realizar la Especialización en Estudios Pedagógicos y su comprensión en el tiempo que le dediqué. A la Universidad de la Costa y al posgrado en mención por su excelente labor en mi formación. A la Ingeniera Fairuz Ospino V. por motivarnos y brindarnos la oportunidad de iniciar estudios de posgrados y al Ing. Jaime Vélez Z. por sus consejos y apoyo en este proceso.

A todos, mis más profundos y sinceros agradecimientos.

ZHOE V. COMAS GONZÁLEZ

DEDICATORIA

Dedico a Dios por haberme permitido alcanzar este gran triunfo, otorgándome los dones y bendiciones que gozo hoy día.

Orgullosamente a mi familia, por ser el pilar, la fuerza, la inspiración, que hicieron de esta especialización un camino de reflexión constante.

A mi madre Ethel Valdiris Esmeral quien me ha brindado los valores de perseverancia y espíritu de superación.

A mi querido esposo, Brian Vibanque Jiménez, por su amor, confianza y respaldo permanente e incondicional.

A mis hijas Valery Andrea y Daniela Andrea y mi hermano Sebastián Alberto quienes son motivo permanente de alegría y superación para mi existencia y en este importante trabajo mostraron comprensión en mi ausencia, regalándome como de costumbre su ternura y amor.

A mis compañeros de estudio, especialmente a aquellos que me brindaron su amistad, colaboración y fueron parte de este proyecto.

ETHEL M. DE LA HOZ VALDIRIS

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a Dios por la inmensa oportunidad que me dio al iniciar con esta etapa de formación en mi vida, relacionada con la especialización en Estudios Pedagógicos.

A mis padres y esposo, por su cariño, dulzura y comprensión cuando cada fin de semana me dirigía a la institución a tomar las clases de posgrado. A la Ing. Fairuz Ospino Valdiris, Decana de la Facultad de Ingeniería, por motivarnos y brindarnos la oportunidad de iniciar la especialización en Estudios Pedagógicos por su apoyo, ayuda y colaboración.

ALEJANDRA M. ELGUEDO PALLARES

DEDICATORIA

Dedico a Dios todopoderoso por su oportunidad en mi proceso de formación profesional, a mi familia y esposo por su paciencia y comprensión en la realización de estos estudios pos graduales, a la Ing. Fairuz Ospino V. por adentrarnos y motivarnos en la dinámica de realizar una especialización, a la Ing. Milen Balvis por su apoyo en el tiempo que duró la Especialización en Estudios Pedagógicos. Doy gracias también a mis compañeros, y todas las personas que me apoyaron en este hermoso proceso.

JOHANA P. FUENTES JIMENEZ

DEDICATORIA

Al igual que mis compañeros, me sumo en mi dedicatoria a Dios por haberme dado la oportunidad y motivación de realizar la especialización en Estudios Pedagógicos.

A mi familia quienes día a día me apoyaban en mi proceso de formación, dándome ánimos para seguir adelante. A la Ingeniera Fairuz Ospino también le doy las gracias, por incitarnos a iniciar nuestros estudios de pos grado, además de su apoyo durante el tiempo que duraron las clases.

ORLANDO M. MIRNADA SAMPER

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a Dios, por ser Él quien me puso en este camino y por ser el motor de mis sueños y aspiraciones. Así también, lo dedico a mis padres y hermano, por su constante apoyo en mis estudios de Educación Superior.

Dedico también a mis compañeros de estudio, amigos, colegas y personas que me apoyaron y estuvieron conmigo en este proceso.

JORGE IVAN SILVA ORTEGA.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, quien siempre nos acompaña en cada una de nuestras etapas de la vida y nos ha visto crecer profesionalmente.

A nuestras familias, quienes con su apoyo incondicional soportaron con amor los tiempos de ausencia que tuvimos fuera de casa.

A la Universidad de la Costa, por habernos preparado en la docencia con capacidad crítica, autónoma y competente lo cual nos permite contribuir al desarrollo de una mejor educación para las futuras generaciones.

A nuestro Asesor de Trabajo de grado por orientarnos y apoyarnos durante el desarrollo de esta investigación.

A la decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la Costa (CUC) Fairuz Ospino Valdiris por apoyar esta propuesta de investigación en educación que busca beneficiar el proceso académico dentro de la facultad de Ingeniería.

A nuestros amigos y conocidos que de una u otra forma contribuyeron con su apoyo incondicional y motivación para concluir nuestra formación profesional.

LOS AUTORES

RESUMEN

En el presente trabajo, titulado Rendimiento Académico del Ingeniero en Formación de la Universidad de la Costa frente a las Competencias de las Pruebas Saber Pro 2012 - 2013 (CUC), se realizó el estudio del comportamiento de académico de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería, en virtud de su rendimiento. Para tal efecto, se elaboró un instrumento pedagógico que permitiera valorar cuantitativamente el nivel de competencias básicas y específicas de los estudiantes de Ingeniería, tomando como muestra a los jóvenes de primero, quinto y décimo semestre; éstas, se realizaron bajo el estándar de las pruebas de Estado, Saber Pro, y Abet.

Así también, el presente consta de siete capítulos, los cuales están divididos en la parte introductoria, seguido del planteamiento del problema, justificación, objetivos, marco teórico, delimitación, metodología, análisis de resultados y conclusiones, de manera respectiva.

Los autores desean que el actual material sea de agrado para el lector, así también una base de futuras investigaciones en el área.

Palabras claves: competencias, Prueba Saber 11, Prueba Abet, rendimiento académico.

ABSTRACT

The current workshop, entitled Rendimiento Académico del Ingeniero en Formación de la Universidad de la Costa frente a las Competencias de las Pruebas Saber Pro 2012 - 2013 (CUC), studied the academical behavior of the Engineering's Faculty students, in function of their academical performance.

For this purpose, an educational instrument was made to know the quantitatively level of basic and specific skills of engineering students, taking as sample students of the first, fifth and tenth semester. This instrument was performed under the standard developed by the State, the Saber Pro and Abet.

Moreover, this workshop consists of seven chapters, divided into the introduction, followed by the problem statement, justification, objectives, framework, definition, methodology, analysis of results and conclusions, respectively.

The authors wish that the present material is of pleasure to the reader, and also a basis for future research in the area.

Keywords: competitiveness, Saber 11 test, Abet test, academic performance.

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS	17
LISTA DE TABLAS	19
INTRODUCCIÓN	19
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
2. JUSTIFICACIÓN	23
3. OBJETIVOS	24
3.1. OBJETIVO GENERAL	24
3.2. Objetivos específicos	24
4. ALCANCES Y LIMITACIONES	25
4.1.1. Alcances	25
4.1.2. Limitaciones	25
5. MARCO TEÓRICO	26
5.1. Los estilos de aprendizajes fundamentados en la evaluación pedagógica	26
5.2. Análisis comparativo de los estilos de aprendizaje.	28
5.3. Modelos de aprendizaje	30
5.3.1. Modelo de los cuadrantes cerebrales.	30
5.3.2. Modelo de Felder y Silverman	32
5.3.3. Modelo de Kolb	34
5.3.4. Modelo pedagógico desarrollista.	35
5.4. Los estilos de aprendizaje aplicados al desarrollo de pruebas académicas ...	36
5.4.1. La interpretación de los resultados	37
5.4.2. Herramientas de mediciones.	38
5.5. Rendimiento académico	44
5.5.1. Competencias en ingeniería.	45
5.5.2. El micro- currículo	45
5.5.3. El macro-curriculum	47
5.5.4. Saber-Pro.....	51
5.6. El desarrollo de pruebas académicas orientadas a la verificación de las competencias profesionales.	53
5.6.1. Competencias en Ingeniería	53
5.6.2. Rendimiento Académico de los Estudiantes	54
5.6.3. Herramientas de Medición	54
5.7. Estrategias pedagógicas asociadas al enfoque del modelo pedagógico institucional.	55
5.8. Competencias genéricas.....	61
6. METODOLOGÍA	68
6.1. Delimitación de la investigación	68
6.1.1. Delimitación espacial	69
6.1.2. Delimitación temporal.....	69
6.1.3. Delimitación demográfica.....	69
6.1.4. Delimitación económica	69
6.2. Tipo de investigación	70

6.3. Descripción poblacional de las pruebas.....	70
6.3.1. Población	70
6.3.2. Muestra	71
6.4. Procedimientos dentro de la investigación.....	73
6.4.1. Planeación	73
6.4.2. Desarrollo de pruebas.....	73
6.4.3. Aplicación de pruebas.....	73
6.4.4. Estructuración de evidencias e informes	74
6.5. Competencias genéricas consideradas	74
6.6. Aspectos a contemplar en la herramienta de valoración	75
6.6.1. Componentes de la evaluación.....	76
6.6.2. Estructura de la prueba.....	77
7. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	80
7.1.1. Estructura académica	81
7.1.2. Enfoque de los estudiantes en prácticas	85
7.1.3. Enfoque de los egresados y empresarios	86
7.2. Pertinencia de las competencias dentro del desarrollo cognitivo de los estudiantes de la facultad de Ingeniería.	88
7.3. Las competencias específicas aplicadas en la ingeniería.....	90
7.3.1. Caso aplicado para validar las competencias a ingeniería eléctrica.	91
7.3.2. Competencias aplicadas en el área específica de ingeniería eléctrica	93
7.4. Estado de ingreso de los estudiantes del periodo 2013-1 a los programas de ingeniería.	95
7.4.1. Núcleo de Inglés	96
7.4.2. Núcleo de Matemáticas.....	97
7.4.3. Núcleo de Lenguaje	98
7.4.4. Núcleo de Ciencias Sociales.....	100
7.4.5. Núcleo de Biología.....	101
7.4.6. Núcleo de Química	102
7.4.7. Núcleo de Física	103
7.4.8. Núcleo de Filosofía	104
7.4.9. Ponderación de áreas evaluadas.....	105
7.5. Resultados de la evaluación de competencias genéricas aplicadas en el área de las ciencias aplicadas (Caso Ingeniería eléctrica).	106
7.5.1. Competencia A.	109
7.5.2. Competencia B.	110
7.5.3. Competencia C.	111
7.5.4. Competencia D.	112
7.5.5. Competencia E.	113
7.5.6. Competencia F.....	114
7.5.7. Competencia G.....	115
7.5.8. Competencia H.	117
7.5.9. Competencia I.....	118
7.5.10. Competencia J.	119
7.5.11. Competencia K.	120

7.5.12. Resultados obtenidos contrastados por outcomes.	121
CONCLUSIONES	124
RECOMENDACIONES	125
BIBLIOGRAFIA	127
ANEXOS	129

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Gráfico de la clasificación de los estilos de aprendizaje.	27
Figura 2. Teoría de los cuadrantes cerebrales.....	31
Figura 3. Estilos de aprendizaje según KOLB.	34
Figura 4. Estructura convencional de un microcurriculo	46
Figura 5. Metodología para la implementación de la formación por competencias.	48
Figura 6. Medición de evaluación de las pruebas ICFES.	49
Figura 7. Pool de competencias genéricas según ICFES.....	50
Figura 8. Mapa de competencias genéricas que se busca unificar dentro de una facultad de ingenierías.	51
Figura 9. Estructura de preguntas de acuerdo al ICFES	76
Figura 10. Evaluación de competencias laborales a egresados del programa Ingeniería Eléctrica.	90
Figura 11. Distribución de práctica empresariales asociadas a las actividades del sector de energía.	94
Figura 12. Relación porcentual de egresados respecto a su área de trabajo actual.	95
Figura 13. Resultados obtenidos de la evaluación a estudiantes para el núcleo de Ingles.	97
Figura 14. Resultados obtenidos de la evaluación a estudiantes para el núcleo de Matemáticas.....	98
Figura 15. Resultados obtenidos de la evaluación a estudiantes para el núcleo de Lenguaje.	99
Figura 16. Resultados obtenidos de la evaluación a estudiantes para el núcleo de Ciencias Sociales.....	100
Figura 17. Resultados obtenidos de la evaluación a estudiantes para el núcleo de Biología.....	101
Figura 18. Resultados obtenidos de la evaluación a estudiantes para el núcleo de Química.	102
Figura 19. Resultados obtenidos de la evaluación a estudiantes para el núcleo de Física.	103
Figura 20. Resultados obtenidos de la evaluación a estudiantes para el núcleo de Filosofía.	104
Figura 21. Resultados de ponderaciones por áreas evaluadas.	106
Figura 22. Resultado de las preguntas realizadas.	108
Figura 23. Resultados obtenidos al evaluar OUTCOME A.	109
Figura 24. Resultados obtenidos al evaluar OUTCOME B.	110
Figura 25. Resultados obtenidos al evaluar OUTCOME C.	111
Figura 26. Resultados obtenidos al evaluar OUTCOME D.	113
Figura 27. Resultados obtenidos al evaluar OUTCOME E.	114
Figura 28. Resultados obtenidos al evaluar OUTCOME F.	115

Figura 29. Resultados obtenidos al evaluar OUTCOME G.....	116
Figura 30. Resultados obtenidos al evaluar OUTCOME H.	117
Figura 31. Resultados obtenidos al evaluar OUTCOME I.....	118
Figura 32. Resultados obtenidos al evaluar OUTCOME J.....	120
Figura 33. Resultados obtenidos al evaluar OUTCOME K.	121
Figura 34. Resultados obtenidos para cada uno de los OUTCOMES evaluados.	122

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Parámetros de medición característicos de los distintos estilos de aprendizaje.	28
Tabla 2. Ventajas y desventajas características de los estilos de aprendizaje.	30
Tabla 3. Estilos de aprendizaje según el modelo de FELDER Y SILVERMAN.	33
Tabla 4. Áreas de estudio que promueven las competencias.....	63
Tabla 5. Inversión para el desarrollo del proyecto de grado.	69
Tabla 6. Tamaño poblacional de los estudiantes evaluados.....	71
Tabla 7. Tamaño de la muestra seleccionada	72
Tabla 8. Competencias genéricas relacionadas dentro de uno de los tests.	78
Tabla 9. Resumen de asignaturas que constituyen el área de ciencias básicas. ..	82
Tabla 10. Asignaturas que constituyen el área de humanidades.....	84
Tabla 11. Asignaturas que constituyen el área de profundización profesional.	84
Tabla 12. Sector empresarial consultado para la selección de competencias específicas.....	92
Tabla 13. Relación de preguntas respecto a competencias ABET	107
Tabla 14. Resultados obtenidos del OUTCOME A.	109
Tabla 15. Resultados obtenidos del OUTCOME B.	110
Tabla 16. Resultados obtenidos del OUTCOME C.	111
Tabla 17. Resultados obtenidos del OUTCOME D.	112
Tabla 18. Resultados obtenidos del OUTCOME E.	113
Tabla 19. Resultados obtenidos del OUTCOME F.	115
Tabla 20. Resultados obtenidos del OUTCOME G.....	116
Tabla 21. Resultados obtenidos del OUTCOME H.	117
Tabla 22. Resultados obtenidos del OUTCOME I.....	118
Tabla 23. Resultados obtenidos del OUTCOME J.....	119
Tabla 24. Resultados obtenidos del OUTCOME K.	121

INTRODUCCIÓN

En el presente documento titulado “Rendimiento Académico del Ingeniero en Formación de la Universidad de la Costa Frente a las Competencias de las Pruebas saber pro 2012 - 2013 (CUC)” se presentan los resultados obtenidos al momento de aplicar herramientas evaluativas a los estudiantes de la facultad de Ingeniería que permitan definir el estado académico de los estudiantes respecto a lineamientos nacionales e internacionales que miden a los estudiantes y profesionales en su ejercicio diario en las distintas áreas de ingeniería como es el caso de las pruebas SABER PRO aplicada a todos los profesionales de las diferentes áreas del conocimiento y que en estos momentos son un requisito necesario para optar a grado en Colombia.

En aras de mejorar y trabajar en la calidad académica de los estudiantes de ingeniería desde la decanatura de ingeniería se postuló un proyecto desde el área de pedagogía encaminada a medir el rendimiento académico de los estudiantes. Por lo anterior se presenta en este documento la propuesta realizada y la metodología con la que se realizó este trabajo.

En el capítulo 1 “Aspectos Referenciales Del proyecto”, se exponen los puntos de inicio de este proyecto de investigación y plasmando los objetivos propuestos para el desarrollo del mismo. De igual forma que se presentan los alcances y limitaciones del presente proyecto.

El capítulo 2 “Marco Teórico”, se resume todos los conceptos considerados desde la pedagogía para el desarrollo de pruebas académicas que logren medir y evaluar a los estudiantes en función de sus competencias y sus áreas de aprendizaje. También se presentan los indicadores de competencias utilizados actualmente y que responden a las necesidades de la región.

El capítulo 3 “Metodología”, presenta la forma en cómo fue desarrollado el proyecto desde su inicio, los criterios para la selección de las muestras estudiantiles, los momentos en los que se aplicaran las pruebas y los criterios adicionales que exigen la inclusión de las competencias dentro de una prueba cognitiva. El capítulo 4 “Análisis de resultados”, presenta los resultados obtenidos al aplicar la prueba en función de cada una de las áreas y competencias evaluadas. Finalmente el capítulo 5 presenta las conclusiones y recomendaciones a seguir para continuar evaluando el desempeño académico de los estudiantes de ingeniería de la Universidad de la Costa (CUC) tomando en consideración el modelo pedagógico de la institución.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El desarrollo de las competencias profesionales ha sido una temática planteada durante los últimos años para medir las habilidades cognitivas, técnicas, valorativas y morales de un individuo que ejerce una profesión a nivel superior. Por lo anterior, instituciones gubernamentales como es el caso del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación Superior (ICFES), al igual que privadas tales como la asociación Colombiana de facultades de Ingeniería (ACOFI), desarrollan pruebas pilotos que permiten medir el grado de desarrollo de la competencia de una persona en función de su desempeño en la prueba.

Lo anterior aplica de igual modo para los bachilleres que desean aspirar a la educación superior en Colombia. Sin embargo, este tipo de pruebas no siempre es coherente con el desempeño y desarrollo del estudiante por diversos motivos al cual muchos autores hacen referencia como se menciona a continuación:

- (Núñez et al. 2002,2) “La baja calidad de la educación en Colombia es preocupante. Las pruebas SABER, realizadas por el Ministerio de Educación Nacional en 1997, revelaron que en secundaria una cuarta parte de los estudiantes de colegios públicos no logró superar el nivel mínimo de las pruebas de lenguaje y menos del 20% alcanzó el nivel óptimo en séptimo y noveno grado”.
- (Mizala y Romaguera, 2002, 4) “Los resultados de estas evaluaciones llevan a una única conclusión: la calidad de la educación es baja y desigual”

Las dos afirmaciones anteriores son consideradas por muchos autores como pruebas estandarizadas que buscan de alguna manera medir al estudiante pero que no contemplan su desempeño académico durante el transcurso de su etapa

escolar para el caso de bachillerato o el caso de pregrado y/o educación superior para los niveles de pregrado. No obstante, la contraparte considera que las pruebas reflejan carencias en calidad en la educación y que está asociada a un indicador valorativo para el estudiante.

Se destaca también que los seres humanos son considerados como diferentes los unos de los otros y esto no excluye a los estilos de aprendizaje que pueden variar en función de cada individuo. Por lo anterior es muy difícil valorar a una persona si se le aplica una prueba que no responde a su estilo de aprendizaje.

La universidad de la Costa no es ajena a esta situación, los estudiantes matriculados en los pregrados de la facultad de ingeniería presentan ciertas deficiencias que deben ser medidas a lo largo de su trayectoria académica, a fin de cumplir con las competencias profesionales exigidas por cada programa. Por lo anterior, surge la pregunta ¿Qué acciones pedagógicas en camina la Universidad de la Costa para ayudar al mejoramiento académico de los estudiantes de Ingeniería frente a las pruebas Saber-Pro? Lo que nos lleva a formular los siguientes interrogantes:

- ¿Qué nivel de competencias genéricas poseen los estudiantes al ingreso a la Universidad de la Costa, CUC?
- ¿Qué tipo de competencias genéricas desarrollan los estudiantes de Ingeniería de primer a quinto semestre, en el período 2012 2 – 2013 1?
- ¿Cuáles son las competencias específicas desarrolladas por los estudiantes de último semestre de la Facultad de Ingeniería de la CUC, en el periodo 2012-2 y 2013-1 frente a las pruebas Saber Pro?

2. JUSTIFICACIÓN

La Universidad de la Costa, en mira de los procesos de Acreditación Institucional, considera importante conocer los procesos académicos que se deben llevar a cabo para alcanzar las metas de excelencia y calidad proyectada. Dentro de éstas se destaca el fundamento académico y la manera en que este impacta en los estudiantes. Finalmente, se destaca la relevancia del proyecto debido a que promueve la búsqueda de la excelencia académica en la Universidad de la Costa al diseñar una herramienta de valoración que permite conocer el nivel del rendimiento académico del ingeniero en formación que afronta la prueba Saber Pro en el 2013. De igual forma, la investigación propicia o determinan el rol docente en el proceso de formación de los estudiantes de ingeniería y fortalece el proceso pedagógico asociado a la facultad de Ingeniería donde se pretende preparar al estudiante en las competencias profesionales. Por otro lado, valida la aplicación del modelo desarrollista que ha asumido la institución.

El proyecto da respuesta a la necesidad de solucionar las dificultades que tienen los estudiantes que ingresan a la Universidad de la Costa, quienes desde la culminación del bachillerato presentan debilidades en competencias básicas como la lingüística y las competencias lectoras, esta situación la evidencia el bajo rendimiento que muestran los resultados de la pruebas Saber 11.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Establecer como la Facultad de Ingeniería ayuda al mejoramiento académico de los ingenieros en formación frente a las pruebas Saber-Pro.

3.2. Objetivos específicos

- Determinar el nivel de competencias genéricas con los que ingresan los estudiantes a la Universidad de la Costa, CUC.
- Identificar el tipo de competencias genéricas desarrolladas en los estudiantes de Ingeniería de primer a quinto semestre, en el período 2012 2 – 2013 1.
- Determinar las competencias específicas desarrolladas por los estudiantes de último semestre de la facultad de ingeniería de la CUC, en el periodo 2012-2 y 2013-1 frente a las pruebas Saber Pro.
- Diseñar un instrumento de valoración pedagógica de las competencias genéricas y específicas de Ingeniería, que permita realizar un seguimiento a los estudiantes de quinto y noveno semestre en relación a su apropiación y desarrollo profesional.

4. ALCANCES Y LIMITACIONES

Establecer las acciones pedagógicas desarrolladas por la Universidad de la Costa para ayudar al mejoramiento académico de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería frente a las pruebas Saber-Pro.

4.1.1. Alcances

- La facultad de ingeniería de la Universidad de la Costa tendrá un instrumento de evaluación que le permitirá conocer el estado académico de sus estudiantes durante el desarrollo de su profesión como Ingenieros.
- El instrumento creado estará acorde a los lineamientos establecidos para la acreditación académica y sujeto al modelo pedagógico vigente en la universidad.
- El diagnostico resultado de esta investigación se planteara únicamente en el periodo 2013-1, para lo cual se aplicara una prueba piloto a la población estudiantil de los semestres primero a quinto y luego de sexto a noveno.
- Los programas de Ingeniería eléctrica, electrónica, sistemas, civil e industrial tendrán un modelo actualizado de las competencias profesionales requeridas por la región. El programa de Ingeniería ambiental no se contempla dentro del estudio por estar adscrito a otra dependencia.
- Los programas vinculados a la facultad de ingeniería podrán realimentar sus estrategias pedagógicas a fin de promover la calidad en la formación de la facultad.

4.1.2. Limitaciones

- El desarrollo de la prueba está sujeto a las decisiones que tome la facultad de ingeniería de la Universidad de la Costa respecto a su implementación.

5. MARCO TEÓRICO

A continuación se resumen los conceptos considerados desde la pedagogía para el desarrollo de pruebas académicas que logren medir y evaluar a los estudiantes en función de sus competencias y sus áreas de aprendizaje. También se presentan los indicadores de competencias utilizados actualmente y que responden a las necesidades de la región.

5.1. Los estilos de aprendizajes fundamentados en la evaluación pedagógica.

La educación es un proceso de aprendizaje que se va desarrollando al transcurrir la vida de cada ser humano, que contribuye a su formación integral, al desarrollo sus potencialidades, a la creación de cultura y al desarrollo de la familia y cualquier comunidad, el cual en algunas ocasiones se construye a partir de su paso por instituciones educativas o en diferentes ámbitos de la sociedad.

Las teorías referentes a los estilos de aprendizaje han confirmado la diversidad entre los individuos y proponen un camino para mejorar el aprendizaje. Los profesores encuentran aquí un área de notable interés e importancia para desarrollar correctamente sus funciones de acuerdo a estos estilos.

La teoría de los estilos de aprendizaje, permite que los docentes conozcan y otorguen importancia a la forma particular de aprender de sus estudiantes, dejando de lado la antigua premisa “enseño como me gusta que me enseñen a mí”, este tipo de premisas no aportan de manera significativa a los estudiantes, debido al hecho, que cada persona utiliza su propio Método o estrategias y velocidad al momento de aprender, con mayor o menor eficacia así estos tengan las mismas motivaciones, el mismo nivel de instrucción, la misma edad o estén

estudiando el mismo tema. Teniendo en cuenta lo planteado se puede definir que los estilos de aprendizaje son rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que permiten indicar la manera en como el alumno responde a los ambientes de aprendizaje. Dentro de las características principales se pueden destacar que los estilos de aprendizaje pueden variar dependiendo de una situación en particular, pueden mejorarse con la aplicación de talleres o actividades de formación, así mismo se pueden considerar como estilos de enseñanza, y pueden llegar a ser eficaces si coinciden con el estilo de aprendizaje del docente.

La programación neurolingüística los clasifica según tres criterios: Selección de la información, organización de la información y trabajar con la información y estos respectivamente corresponden a auditivo, visual y kinestésico.



Figura 1. Gráfico de la clasificación de los estilos de aprendizaje.

Las personas visuales aprenden y captan la información en mayor proporción cuando realizan la actividad de lectura. Por ejemplo en una conferencia el

estudiante visual toma apuntes de las ideas principales para poder afianzar el conocimiento adquirido. Lo mismo sucede en las clases magistrales, el estudiante visual lee de las copias de clase o el texto guía para focalizar las temáticas.

Las personas auditivas prefieren la exposición oral como mecanismo ideal para adquirir el conocimiento en mayor medida. Se realiza de manera secuencial y organizada. Las personas auditivas adquieren mejor la información cuando reciben las explicaciones orales y cuando pueden socializar esta información. Por ejemplo una exposición permitirá a las personas auditivas adquirir en mayor medida el conocimiento asociado.

El estilo kinestésico permite que la información sea procesada, asociándola a sensaciones y movimientos. Es decir una interacción con la información. Los ejemplos de aplicación pueden fortalecer el conocimiento de aquellos que tengan este estilo de aprendizaje.

5.2. Análisis comparativo de los estilos de aprendizaje.

A continuación se describen varios estilos y tipos de aprendizajes de acuerdo los parámetros de aprendizaje, conducta, memoria, atención, lectura y escritura.

Tabla 1. Parámetros de medición característicos de los distintos estilos de aprendizaje.

ESTILO DE APRENDIAJE PARÁMETRO	AUDITIVO	VISUAL	KINESTESICO
	Aprende mejor las explicaciones orales y cuando puede hablar y explicar los contenidos.	Aprende observando, requiere imágenes que integra a su sistema de representación.	Aprende tocando y haciendo. Le gusta entrar en contacto el objeto de aprendizaje.

ESTILO DE APRENDIAJE PARÁMETRO	AUDITIVO	VISUAL	KINESTESICO
¿CÓMO SE COMPORTA?	Habla con frecuencia, expresa sus emociones de esta manera y acostumbra a monopolizar las conversaciones. En los periodos de inactividad es común encontrar quienes cantan o hablan para sí mismo.	Es organizado, observador y tranquilo. Las emociones las expresa a través de sus gestos. En los ratos libres observa, dibuja, lee.	Cambia de posición con frecuencia y suele utilizar sus manos para acompañar su discurso. Expresa sus emociones a través del movimiento.
¿CÓMO ES SU MEMORIA?	Memoriza sonidos de manera secuencial y por bloques, por lo que si se les pregunta por algo aislado les da trabajo hallar la respuesta.	Memoriza rostros, esquemas, imágenes.	No acumula detalles sino la impresión general de las experiencias vividas.
¿COMO ES SU ATENCIÓN?	Es sensible a los sonidos por lo que suele distraerse si hay ruido.	Se distrae ante los movimientos o desorden visual.	Pierde concentración cuando las explicaciones son visuales y auditivas y no lo involucran de alguna forma.
CARACTERISTICAS DE SU LECTO- ESCRITURA	Muestra agrado por los diálogos y obras de teatro. Con relación a su ortografía acostumbra a escribir las palabras según el sonido, comete errores.	Le agradan las descripciones, las cuales favorecen su imaginación. Con relación a la ortografía cometen pocos errores, visualizan las palabras antes de escribirlas.	La lectura no es su actividad favorita, pero cuando lee le gustan las lecturas de acción, se mueve al leer, escribir o hablar.

A continuación en la tabla 2, se presenta una comparación y/o análisis de los estilos de aprendizaje visual, auditivo y kinestésico en función de sus ventajas y desventajas.

Tabla 2. Ventajas y desventajas características de los estilos de aprendizaje.

ESTILO DE APRENDEZAJE PARÁMETRO	AUDITIVO	VISUAL	KINESTESICO
	Favorece el aprendizaje de los idiomas y la música.	Puede absorber grandes cantidades de información a la vez.	Se le facilita el aprendizaje de los deportes.
DESVENTAJAS	Dificulta la relación y elaboración de conceptos abstractos.	Pierde la concentración cuando tiene que escuchar por largos periodos.	Sus periodos de atención ante estímulos auditivos y visuales son cortos.

5.3. Modelos de aprendizaje

5.3.1. Modelo de los cuadrantes cerebrales.

Ned Herrmann elaboró un modelo que se inspira en los conocimientos del funcionamiento cerebral dividiendo el cerebro en cuatro cuadrantes.

Este modelo mantiene que los seres humanos tienen cuatro marcas o señales que lo hacen únicos: Las huellas digitales, la planta de los pies, el iris de los ojos y el desarrollo de la corteza cerebral.

Los cuadrantes representan cuatro formas distintas de operar, de pensar, de crear, de aprender y de convivir con el mundo. Estos cuadrantes característicos son el lógico, el abstracto, el secuencial y el emocional. En la figura 2 se ilustra cada uno de estos cuadrantes y sus aspectos más representativos.

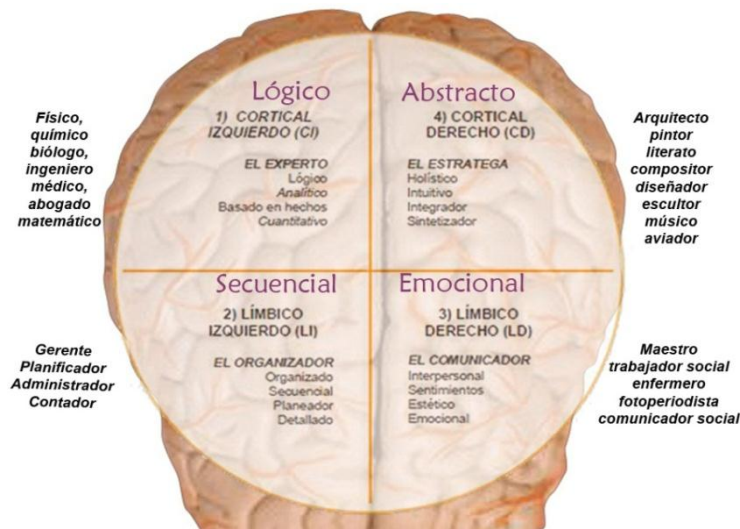


Figura 2. Teoría de los cuadrantes cerebrales.

A continuación se presenta la significancia de cada uno de los cuadrantes:

5.3.1.1. Cortical Izquierdo (CI)

- Comportamientos: Frío, distante; pocos gestos; voz elaborada; intelectualmente. Brillante; evalúa, critica; irónico; le gustan las citas; competitivo; individualista.
- Procesos: Análisis; razonamiento; lógica; Rigor, claridad; le gustan los modelos y las teorías; colecciona hechos; procede por hipótesis; le gusta la palabra precisa.
- Competencias: Abstracción; matemático; cuantitativo; finanzas; técnico; resolución de problemas.

5.3.1.2. Límbico Izquierdo (LI)

- Comportamientos: Introverso; emotivo, controlado; minucioso, maniático; monólogo; le gustan las fórmulas; conservador, fiel; defiende su territorio; ligado a la experiencia, ama el poder.

- Procesos: Planifica; formaliza; estructura; define los procedimientos; secuencial; verificador; ritualista; metódico.
- Competencias: Administración; organización; realización, puesta en marcha; conductor de hombres; orador; trabajador consagrado.

5.3.1.3. Límbico Derecho (LD)

- Comportamientos: Extravertido; emotivo; espontáneo; gesticulador; lúdico; hablador; idealista, espiritual; busca aquiescencia; reacciona mal a las críticas.
- Procesos: Integra por la experiencia; se mueve por el principio de placer; fuerte implicación afectiva; trabaja con sentimientos; escucha; pregunta; necesidad de compartir; necesidad de armonía; evalúa los comportamientos.
- Competencias: Relacional; contactos humanos; diálogo; enseñanza; trabajo en equipo; expresión oral y escrita.

5.3.1.4. Cortical Derecho (CD)

- Comportamientos: Original; humor; gusto por el riesgo; espacial; simultáneo; le gustan las discusiones; futurista; salta de un tema a otro; discurso brillante; independiente.
- Procesos: Conceptualización; síntesis; globalización; imaginación; intuición; visualización; actúa por asociaciones; integra por medio de imágenes y metáforas.
- Competencia: Creación; innovación; espíritu de empresa; artista; investigación; visión de futuro.

5.3.2. Modelo de Felder y Silverman

El modelo de FELDER y SILVERMAN, se basa en respuestas relacionadas con las siguientes preguntas:

- ¿Qué tipo de información perciben preferentemente los estudiantes?
- ¿A través de que modalidad sensorial es más efectivo la percepción de la información cognitiva?
- ¿Con qué tipo de organización de la información está más cómodo el estudiante a la hora de trabajar?
- ¿Cómo progresa el estudiante en su aprendizaje?
- ¿Cómo prefiere el estudiante procesar la información?

El siguiente cuadro es una síntesis del material de estudio preparado por Martha M. Perea Robayo para los Diplomados Virtuales de la Universidad del Rosario el cual clasifica el aprendizaje según los modelos de Felder y Silverman.

Tabla 3. Estilos de aprendizaje según el modelo de FELDER Y SILVERMAN.

Pregunta	Dimensión del Aprendizaje y Estilos	Descripción de los estilos
¿Qué tipo de información perciben preferentemente los estudiantes?	Dimensión relativa al tipo de información: sensitivos – intuitivos	Básicamente, los estudiantes perciben dos tipos de información: información externa o sensitiva a la vista, al oído o a las sensaciones físicas e información interna o intuitiva a través de memorias, ideas, lecturas, etc.
¿A través de qué modalidad sensorial es más efectivamente percibida la información cognitiva?	Dimensión relativa al tipo de estímulos preferenciales: visuales – verbales	Con respecto a la información externa, los estudiantes básicamente la reciben en formatos visuales mediante cuadros, diagramas, gráficos, demostraciones, etc. o en formatos verbales mediante sonidos, expresión oral y escrita, fórmulas, símbolos, etc.
¿Con qué tipo de organización de la información está más cómodo el estudiante a la hora de trabajar?	Dimensión relativa a la forma de organizar la información: inductivos – deductivos	Los estudiantes se sienten a gusto y entienden mejor la información si está organizada inductivamente donde los hechos y las observaciones se dan y los principios se infieren o deductivamente donde los principios se revelan y las consecuencias y aplicaciones se deducen.
¿Cómo progresa el estudiante en su aprendizaje?	Dimensión relativa a la forma de procesar y comprensión de la información:	El progreso de los estudiantes sobre el aprendizaje implica un procedimiento secuencial que necesita progresión lógica de pasos incrementales pequeños o

Pregunta	Dimensión del Aprendizaje y Estilos	Descripción de los estilos
	secuenciales – globales	entendimiento global que requiere de una visión integral.
¿Con qué tipo de organización de la información está más cómodo el estudiante a la hora de trabajar?	Dimensión relativa a la forma de trabajar con la información: activos – reflexivos.	La información se puede procesar mediante tareas activas a través compromisos en actividades físicas o discusiones o a través de la reflexión o introspección.

5.3.3. Modelo de Kolb

Este modelo de estilo de aprendizaje elaborado por Kolb supone que para aprender algo se debe inicialmente procesar la información recibida. La mayoría de los humanos tiende a especializarse en una o en dos de estas cuatro fases, por lo que se pueden diferenciar cuatro tipos de personas, dependiendo de la fase en la que prefieran trabajar: Actuar, reflexionar, teorizar y experimentar.

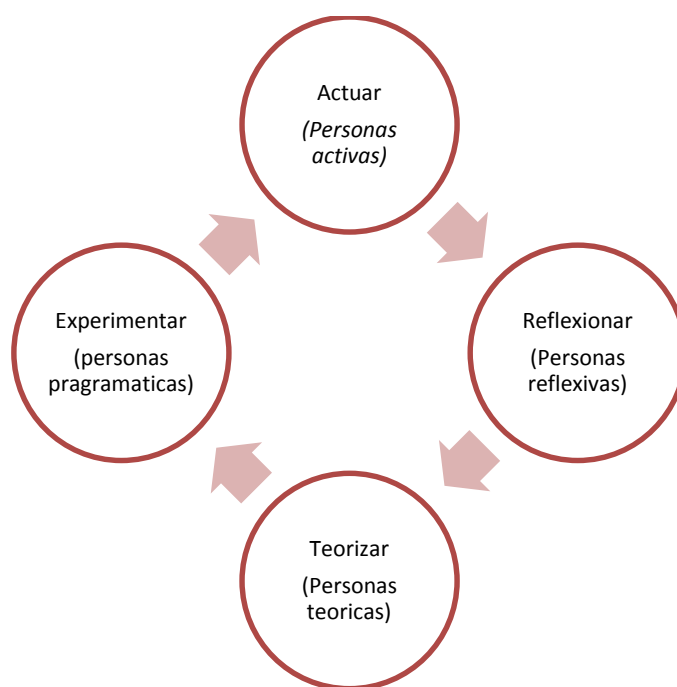


Figura 3. Estilos de aprendizaje según KOLB.

5.3.4. Modelo pedagógico desarrollista.

Los máximos exponentes de este modelo son Dewey y Piaget. Este modelo, “procura intervenir al alumno en sus conceptos previos, influyéndolos y modificándolos a través de sus experiencia en la escuela, mediante experiencias confrontadoras y prácticas contextualizadas. En este plano el estudiante construye sus conocimientos, asimila e interioriza los conceptos y reorganiza sus conceptos previos partiendo de las experiencias de éstos con la vida o con las ciencias”¹.

El modelo desarrollista propone una cultura donde el medio fundamental es la comunicación y el conocimiento, en los cuales se busca la exploración de conceptos previos lo que permite generar procesos instructivos donde el alumno no solo aprendan los contenidos de la lógica de las ciencias en tanto teorías, leyes y conceptos sino el método con que estas ciencias se han construido. Uno de los principales objetivos de este modelo consiste en potencializar el pensamiento de cada individuo en tanto evolucionan sus estructuras cognitivas permitiendo la construcción su propio aprendizaje a través de las experiencias vividas.

Lo que hace que la labor en cada institución educativa guiada por este modelo busque el fortalecimiento del currículo, de tal forma que le proporcione al estudiante las herramientas necesarias para construir estos conceptos desde una serie de experiencias. Así mismo se le deben brindar la formación al maestro para que desarrolle procesos de enseñanza de tal forma que genere condiciones favorables facilitando al estudiante el "aprender a aprender", es decir, "autorregular" sus aprendizajes, acorde a sus diferencias cognitivas, sus estilos o hábitos de procesamiento de información, sus redes conceptuales, sus estrategias de aprendizaje, sus competencias y su inteligencia.

¹ HOYOS REGINO, Santander, HOYOS REGINO, Paulina Esther, CABAS VALLE, Horacio Alfredo. Currículo y Planeación Educativa. Cooperativa Editorial Magisterio. Bogotá. D.C. 2004. pág. 49.

El alumno debe aprender a pensar y aprender haciendo. El estudiante debe estar preparado para buscar la información, una vez hallada reconocerla, problematizarla, reconstruirla, comprendiendo el qué quiere decir, para qué sirve, cómo aplicarla, qué relación tiene con lo que cada uno es como sujeto y como sociedad, cultura, historia; en proyectos pedagógicos que respondan a lo abierto, local, global, público, institucional, situacional, interdisciplinario, pluricultural, diverso, complejo, cívico y lo informático.

Se busca que el estudiante aprenda haciendo, realizando actividades y experiencias que le permitan aprender haciendo, desde sus propios intereses, de tal manera que se tengan la posibilidad de evidenciar sus ideas.

5.4. Los estilos de aprendizaje aplicados al desarrollo de pruebas académicas

La educación está marcada por ciclos los cuales al finalizar permite medir el conocimiento adquirido o por lo menos esa es la idea, estas mediciones se hacen con las pruebas ICFES en el caso de la secundaria y la pruebas Saber-pro para el ciclo profesional, las cuales se realizan semestralmente, las primeras fueron creadas en 1968 con el objeto de evaluar la calidad de la educación en el país, siendo componentes de esta calidad el nivel de la institución y por supuesto de los estudiantes, esta evaluación es aplicada a los estudiantes de undécimo grado, ellas constan de matemáticas, lenguaje, ciencias sociales, filosofía, biología, química, física e inglés,. También consta de la prueba interdisciplinaria (violencia y sociedad colombiana y medio ambiente contextualizado en la historia de Colombia) y la profundización, que se realiza en las áreas básicas del colegio y son matemáticas, lenguaje, ciencias sociales y biología. Para quienes quieren ingresar a las Universidades, las pruebas ICFES son requisito de admisión, tomando un puntaje mínimo determinado o la verificación del registro de asistencia a la prueba, esto último se debe a que algunas instituciones aplican sus

propios exámenes, pero a la final son indispensables para el ingreso a la educación superior. Las pruebas ICFES Saber-Pro, consta además del ciclo básico común de una prueba especializada y aplicada a cada uno de los campos estudiados en la carrera profesional.

5.4.1. La interpretación de los resultados

El examen está dividido en diferentes componentes como son: núcleo común, componente flexible, profundización, prueba interdisciplinaria, el primer componente es para todos los alumnos, este posee siete secciones y 28 preguntas por materia y 30 en el caso de ciencias sociales. Los componentes flexibles son pruebas selectivas, al momento de la inscripción en el examen, cada estudiante escoge el componente en el cual desea trabajar este componente se clasifica en dos tipos: profundización y prueba interdisciplinaria la primera son conjuntos de preguntas que abarcan más a fondo las competencias de cada disciplina y las segundas son conjunto de preguntas que le permiten al estudiante profundizar en un área específica, fuera de las evaluadas en el núcleo común, las dos cuentan con 15 preguntas por área. El inglés es para todos los alumnos contiene siete sesiones en las que se evalúan distintas competencias del idioma tienen 45 preguntas, una valoración cuantitativa de 0 a 100 y una cualitativa que se define de acuerdo al marco común europeo que pueden ser: nivel inferior, usuario básico A1, usuario básico A2, usuario independiente B1 y usuario independiente B+.

Estas pruebas se pueden observar desde varios puntos de vista empecemos por el estudiante, lo ideal es que esta prueba le sirva para medir sus conocimientos, en otras palabras sus fortalezas y debilidades y poder así el mismo determinar que le hace falta por reforzar, aprender o apropiarse, aquí salta una duda o interrogante ¿Sera que los jóvenes después de presentar la prueba salen

conscientes de lo que deben fortalecer?, esa respuesta no se podrá tener a ciencia cierta ya que en algunos causara cambios pero en muchos otros lo más probables es que no. Hay algo que si sabemos los jóvenes llegan a esas pruebas asustados y ni hablar del momento en que se entregan los resultados ya que hay calificaciones mínimas y máximas que en ese momento son encapsuladas por la institución, y por los mismos estudiantes quienes son buenos y quienes malos basándose solamente en un valor, por experiencia sabemos que no siempre un puntaje bajo significa un mal estudiante. Pasemos a las Instituciones este examen es aprovechado por ellas para crear sus planes de mejoramiento, reestructuración de los contenidos programáticos y ante todo posicionamiento en la región y el país esto último es lo que más persiguen las instituciones ya que el prestigio es vital al momento de ser elegidas en el mercado por los padres de familia sobre todo en las escuelas privadas.

Lo anterior es más basado en el colegio pero será tan simple en la universidad, ese es otro precio, no porque sea más importante sino porque estamos hablando de los profesionales del país y se supone que en las pruebas saber-pro, se determina el nivel de los conocimientos, en ese orden de ideas todos deberían sacar el mejor puntaje porque es lo que van hacer en sus vidas y a quienes está a cargo el desarrollo del país.

5.4.2. Herramientas de mediciones.

Dada la importancia que tiene para una institución de educación superior el estudio de la trayectoria escolar de los estudiantes, debido a que ellos son el eje en torno al cual gira la mayor parte de la actividad universitaria (Chain y Ramírez, 1997) es fundamental realizar la descripción de estas trayectorias en el marco de la estructura formal constituida desde el plan de estudio.

Es así que la facultad de ingenierías, tiene como objetivo principal realizar el seguimiento de trayectorias escolares de los estudiantes de todos los programas que ofrece la facultad, estudiar las condiciones académicas y administrativas que enfrentan, identificar las causas de reprobación, rezago, abandono y deserción escolar, y contar con elementos suficientes para la definición de políticas educativas y para la implementación de programas de apoyo dirigidos a los estudiantes, para aumentar sus niveles de aprovechamiento escolar, retención, egreso y titulación.

Al inicio del estudio, la tutoría deviene una importante ayuda para los estudiantes, ya que el tutor o tutora suele convertirse en un valioso referente. En este periodo, la labor del tutor puede llegar a influir de forma determinante en las presunciones y expectativas de los estudiantes, aparte de convertirse en un nexo entre el estudiante y la institución. Para cumplir con lo anterior, se requiere tener un instrumento de medición cuantitativo, que sirva como guía del comportamiento de los estudiantes a lo largo de su etapa en la Universidad.

Por eso es de desarrollar un instrumento de medición que defina los indicadores en las tres dimensiones de la trayectoria escolar durante los cuatro momentos de la etapa escolar del tutorado, que sirva para describir cuantitativamente la continuidad en los estudios correspondientes a cada generación.

La trayectoria escolar, según Altamira (1997) “se refiere a la cuantificación del comportamiento escolar de un conjunto de estudiantes (coherente) durante su trayecto o estancia educativa o establecimiento escolar, desde el ingreso, permanencia y egreso, hasta la conclusión de los créditos y requisitos académico – administrativos que define el plan de estudios”. De acuerdo con esta definición se puede hacer presunción de que a través del conocimiento de la trayectoria escolar de los estudiantes, es posible implementar acciones para mejorar la calidad de los servicios educativos que se les ofrecen (Ponce de León, 2003).

En este documento se propone la realización de un estudio con carácter descriptivo, que permita cuantificar los fenómenos de trayectoria escolar y constituya el punto de partida para realizar otros estudios que expliquen las causas o factores que la determinan y así emprender acciones para atenderlos por medio de un instrumento de medición, que está dividido en las tres dimensiones de la trayectoria escolar (personal, académica y profesional) que maneja promete con aplicación en los cuatro momentos de la etapa estudiantil: 1. Al ingreso; 2. En el tercer semestre; 3. En el quinto semestre; 4. Al egresar del plan de estudios. Esto con el fin de conocer la evolución del comportamiento de los indicadores medios en los estudiantes.

Para la estructuración de esta proposición, se va a realizar una recopilación de documentos acerca de estudios de trayectorias escolares, nos basaremos en la encuesta (entrevista) aplicada al ingreso a la universidad, identificando las indicadoras (variables), extrayendo las dimensiones y realizando un pilotaje de la encuesta. Toda medición o instrumento de recolección los datos debe reunir dos requisitos esenciales: confiabilidad y validez. La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto, produce igual resultados. Se utilizó el coeficiente Alpha de Cronbach. La validez, en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir.

El instrumento de medición para el estudio de trayectorias escolares que aquí se plantea, es la evaluación cuantitativa y formal del tránsito de los estudiantes por la universidad. Si bien el presente proyecto está en etapa piloto, manifiesta en forma estructurada y ordenada las dimensiones a estructurar y se está trabajando en mejorar la validez en términos de 1) evidencia relacionada con el contenido, 2) evidencia relacionada con el criterio y 3) evidencia relacionada con el constructo

(Gronlund, 1977; 1985). Así mismo, los resultados de la información obtenida que será cuando la primera generación egrese.

- Estudiantes como eje central de la educación.

El estudiante, entendido como la persona que dedica gran parte de su tiempo a aprender o a adquirir conocimiento, ha tenido durante la historia varios roles en la educación. Pasó de ser un sujeto pasivo, sumiso, capaz únicamente de memorizar datos y realizar trabajos rutinarios a ser participativo, activo, líder de su conocimiento, colocando su propio ritmo de aprendizaje. Es por eso que la educación del conductismo donde prima la enseñanza, el maestro exigía que el estudiante adquiriera el conocimiento de memoria sin analizarlo pasó a ser constructivista, donde los intereses del estudiante son lo más importante, y pasa a ser el centro de atención, dinámico, participativo y quien construye su conocimiento de acuerdo a sus intereses.

Es mucho lo que se ha investigado teorías, modelos y prácticas que se han planteado para mejorar el proceso de aprendizaje y en cada una de estas prácticas se busca facilitarle al estudiante su labor diaria de adquisición de nuevos conocimientos. “Comprender cómo la información que llega al sujeto es procesada y estructurada en la memoria, convirtiendo el aprendizaje en un proceso activo que tiene lugar dentro del estudiante y que este puede alterar. De este modo el aprendizaje ya no fue concebido como el resultado directo de la instrucción².” Es expresada por investigaciones realizadas por la UNED, en torno a los estilos de aprendizaje.

Durante el desarrollo de la Especialización en Estudios Pedagógicos en la Corporación Universitaria de la Costa se ha enseñado que la pedagogía es el arte de enseñar con amor, construyendo saberes mediante estrategias didácticas que

² http://www.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_4/Artigos/lsr_4_articulo_2.pdf

logren el aprendizaje y la transformación de los estudiantes. Para lograr esta transformación, se debe entender que cada uno de los alumnos es una persona única e individual con un ritmo de aprendizaje e interés diferente. Es por esto que al hablar de estudiantes, es indispensable nombrar los diferentes estilos de aprendizaje que se han desarrollado durante la historia de la escuela y a los maestros que investigaron para mejorar cada día el desarrollo de la docencia.

Nombraremos en este informe el Modelo de los Cuadrantes Cerebrales de Ned Herrman el cual mantiene que todos los seres humanos tiene un desarrollo de la corteza cerebral diferente que lo distingue y lo hace único de los demás. Esto representa que cada estudiante tiene una forma distinta de operar, pensar, crear, aprender y convivir con el mundo.

El modelo de Felder y Silverman clasifica los estilos de aprendizaje en cinco dimensiones³ y con preguntas sencillas de cómo el estudiante percibe su realidad permitiendo que el docente pueda identificar en que estilo se encuentra su estudiante para así facilitar la adquisición de conocimiento.

El modelo de Kolb⁴, expone que para aprender, todo estudiante debe trabajar o procesar la información que recibe en cuatro fases: actuar, reflexionar, experimentar y teorizar. Pero, dependiendo la fase en la que el estudiante se especialice puede el maestro diferenciar su estilo de aprendizaje.

El Modelo de las Inteligencias múltiples de Gardner, revoluciona la educación planteando que cada estudiante posee una inteligencia diferente⁵, rompiendo el esquema de que el buen estudiante era aquel capaz de almacenar o memorizar la mayor cantidad de conocimiento sin analizarlo sin que fuera significativo para él y

³ http://www.dgb.sep.gob.mx/informacion_academica/actividadesparaescolares/multimedia/manual.pdf

⁴ http://www.cca.org.mx/profesores/cursos/cep21-tec/modulo_2/modelo_kolb.htm

⁵

cambiándolo por la capacidad de resolver problemas, crear productos y adquirir habilidades; estas las agrupo en siete inteligencias básicas que son: Lingüística, lógica – matemática, corporal – quinésica, visual – espacial, musical, interpersonal, naturalista e intrapersonal.

Por otro lado, el modelo de programación neurolingüística planteado por Bandler y Grinder, exponen como el estudiante representa mentalmente el conocimiento para facilitar su aprendizaje⁶. Estos autores invitan a los maestros a identificar el sistema de representación de sus estudiantes en: Visual, Auditivo o Kinestésico para así poder idear la metodología apropiada que facilite el aprendizaje en el aula de clase.

El modelo de los hemisferios cerebrales⁷, explica la manera como el cerebro procesa la información así también el tipo de pensamiento predominante de acuerdo al hemisferio utilizado por el estudiante.

Cada uno de estos modelos busca, de una u otra forma, que el maestro elimine la pasividad del estudiante, la memorización de los conocimientos adquiridos y que entre a ejercer un rol activo; analizando el mejor método para despertar el interés del alumnado y facilitar así el proceso de aprendizaje, obteniendo óptimos resultados.

Teniendo en cuenta que hoy día la sociedad necesita que la escuela, tanto maestros como estudiantes, ayuden a organizar y transformar el diario vivir para el bienestar de todos.

⁶ <http://emprendedores-estilosap.blogspot.com/2010/06/modelo-de-la-programacion.html>

⁷ http://saberes.my3gb.com/etaquitaopolitec/ensenanza_aprendizaje.htm

5.5. Rendimiento académico

El rendimiento académico se asocia con la evaluación del conocimiento adquirido por los estudiantes de diferentes niveles. Conocimiento que es determinado bueno o malo según las calificaciones cuantitativas que obtienen los educandos sin tener en cuenta en algunas ocasiones los diferentes aspectos que llevan a la obtención de dichos resultados. Por lo que se puede inferir que el rendimiento es una medición de capacidades del alumno y la forma de responder a los diferentes incentivos, dando un marco más amplio ya que estaría relacionado con la aptitud.

Existen diferentes variables o factores que influyen positiva y negativamente en el rendimiento académico y algunas veces no son tenidos en cuenta por los educadores, lo cuales pueden ser la exigencia de los contenidos de algunas asignaturas, la metodología del docente, o el entorno, sin dejar a un lado los factores psicológicos y familiares, ampliemos un poco más el concepto de las variables más relevantes.

Variable cognitiva: Esta va de la mano con el procesamiento de la información y el desarrollo de la inteligencia, refiriendo a los alumnos con bajo rendimiento que en su gran mayoría presentan dificultades visuales y auditivas que utilizan para realizar los procesos mentales de atención, concentración, atención sostenida, resolución de problemas, simulación, entre otras, lo que difiere con estudiantes de alto rendimiento, los cuales muestran una baja reiteración en los procesos mentales mencionados anteriormente debido a que poseen buenos sentidos de la audición y visión y en caso de que tengan alguna dificultad la corrigen con lentes, tratamiento u otros que ayudan al mejoramiento continuo del estudiante.

Variable de estrategias y hábitos de aprendizaje: Los alumnos de alto rendimiento se diferencian por tener buena disposición ante estrategias, hábitos, propuestas y metas de estudio con entrega y dedicación tomando parte del tiempo fuera de las

aulas de clase para investigar temas que enriquecen la asimilación de los conocimientos, a diferencia de los de bajo rendimiento académico que no tienen destrezas para recopilar, ordenar y consolidar información además de no tener organización en sus actividades y en alguno casos solo por descuido.

Variables de la motivación y el auto- concepto: Esta una de las variables más incidentes en los educandos, ya que sin motivación siendo el más inteligente seguramente el rendimiento académico será bajo y terminara en el rechazo de los procesos académicos, mientras que uno que tenga alto rendimiento estará siempre propuesto al cambio, a las mejoras, reflejando una actitud positiva.

5.5.1. Competencias en ingeniería.

El desarrollo de las competencias es un proceso paralelo al desarrollo curricular de una profesión en general y está anidado a un proceso de autoevaluación y verificación continuo. El plan de mejoramiento de cada programa debe estar orientado al diseño del perfil profesional y de esta manera se alcanza el profesional y/o egresado deseado. Los programas de ingeniería no están exentos de lo anterior y las competencias deben ser evidenciables y verificables durante todo el proceso pedagógico.

Es por lo anterior que las universidades e instituciones de educación superior que deseen optar por un proceso de mejoramiento curricular en busca de una acreditación de alta calidad, debe dejar de pensar no únicamente en el microcurriculo sino también pasar al macrocurriculo a fin de adquirir una estructura curricular, un diseño de un mapa de competencias y un proceso de evaluación continuo.

5.5.2. El micro- currículo

El diseño de un plan de estudio anteriormente se fundamentaba en propósitos idealistas que en ningún momento aterrizaban ni tampoco concretaban las necesidades del entorno, profesores, estudiantes. Este tipo de tendencia conocida como asignaturista y era entonces donde el microcurriculo se consideraba como el componente curricular básico dentro de un plan de estudios.

El microcurriculo es el nivel más definido y concreto del diseño curricular, parte del diseño del curso, entre los cuales comprenden los cursos obligatorios, electivos, profundización y proyectos integradores y propende por la evaluación de los conocimientos dentro de cada curso.



Figura 4. Estructura convencional de un microcurriculo⁸

El microcurriculo aborda la docencia, la investigación y la investigación de manera conjunta. Parte desde los núcleos y sus núcleos problémicos dentro del plan de estudios y busca dar soluciones a casos presentados mediante los proyectos que se derivan de los mismos y que están conformados por unidades y subunidades de aprendizaje.

El desarrollo de una asignatura contemplando los componentes del microcurriculo debe contener los siguientes aspectos: Justificación, contenidos, unidades temáticas, logros, indicadores de desempeño, competencias, valores a fortalecer o fomentar, proyecto de aula, estrategias metodológicas, sistemas y/o mecanismo de evaluación, referencias bibliográficas.

De lo anterior se identifica que el proceso de evaluación tiene un solo sentido y es el resultado de la aprobación del curso del estudiante. Sin embargo el microcurrículo no contempla un criterio de actualización por sí solo, por lo cual es requerida una herramienta adicional que soporte la actualización constante de los contenidos y que estos estén sujetos a las necesidades que presenta el medio y a su vez acorde con las competencias genéricas que exige la ingeniería. Es por esto que el Macrocurrículo busca integrar estas necesidades y permite conformar un plan de estudios con herramientas adicionales que alimentan el currículo convencional.

5.5.3. El macro-curriculum

El macrocurrículo busca definir las formas en que se seleccionan, organizan y distribuyen las distintas disciplinas, temáticas, problemas y procesos formativos que ofrece una institución de educación superior en los distintos programas de formación profesional. Permite a su vez integrar los componentes intradisciplinarios, interdisciplinarios y transdisciplinarios.

La interdisciplinariedad se define como la integración de teorías, métodos, instrumentos y acción científica de diferentes disciplinas a partir del desarrollo de un problema existente. Por ejemplo el caso del calentamiento global requiere de una acción conjunta de varios profesionales de distintas disciplinas a fin de darle solución al problema. La transdisciplinariedad comprende el conjunto de métodos para relacionar el conocimiento científico, la experiencia extra-científica y la práctica de la solución de problemas. Esta está orientada a los problemas del

mundo real y a su solución dándoles más prioridad a estos en comparación con aquellos de origen científico⁹.

Es entonces cuando la integración entre el macrocurrículo y el microcurrículo contempla consideraciones adicionales requeridas para una educación profesional de alta calidad en donde se parte del hecho de requerir una estructura curricular basada en competencias y espacios de formación que garanticen la formación dentro de la disciplina. La figura 2 ilustra el proceso cíclico que debe seguir la implementación de las competencias dentro de un currículo.

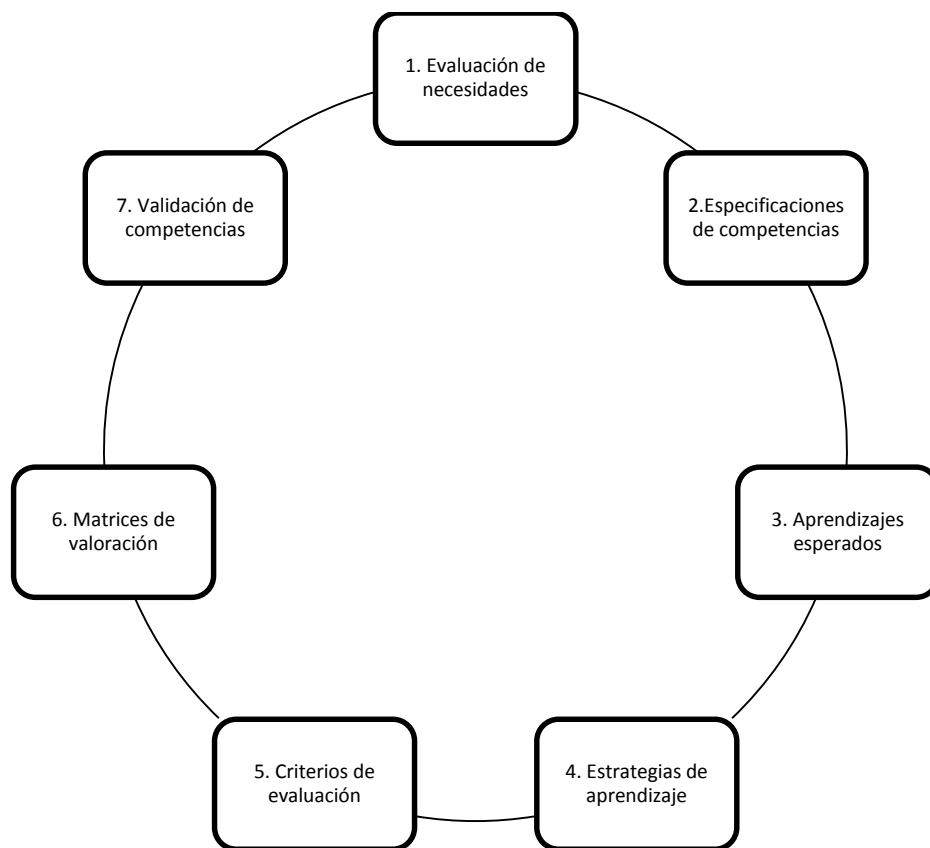


Figura 5. Metodología para la implementación de la formación por competencias.

⁹ <http://www.redalyc.org/redalyc/pdf/652/65213215010.pdf>

De acuerdo a lo establecido en la figura 2, se han establecido competencias para la formación de profesionales enfocadas en la región. Es por esto que la ingeniería a nivel general no es la excepción y en la actualidad las pruebas de evaluación a nivel nacional (ICFES), buscan de igual forma la evaluación por competencias.

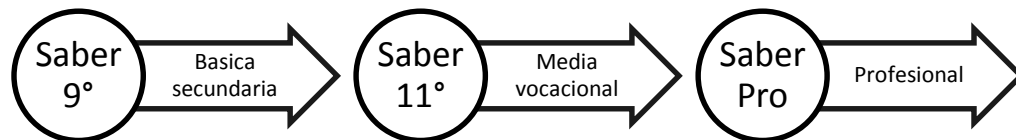


Figura 6. Medición de evaluación de las pruebas ICFES.

Hasta el desarrollo de la media vocacional la prueba SABER 9 y 11, evalúan los mismos componentes para todos los estudiantes. Las pruebas SABER PRO, por su parte buscaban en algún momento la valoración de cada una de las profesiones de manera particular. Es decir competencias por programas sin esclarecer las competencias genéricas y específicas. Actualmente, las pruebas SABER PRO evalúan indistinto del programa las competencias genéricas que debe tener cualquier profesional.

Actualmente, las competencias genéricas se definen como los componentes transversales que debe tener cualquier persona sin hacer diferencia en la profesión y que son indispensables para el desempeño académico y laboral. Esto está basado en el constante cambio que presenta el mundo actual en donde los profesionales deben estar capacitados para solucionar problemas y conflictos, adaptarse a los cambios que se registran rápidamente, definición de roles que tienden a la interdisciplinariedad¹⁰.

¹⁰ http://www.ascofapsi.org.co/documentos/2011/MEN_Competencias_Genericas.pdf

La figura 4 ilustra las competencias genéricas que se están evaluando en Colombia en la actualidad y que propenden por el desarrollo ecuánime de los profesionales. Cada uno de los ítems señalados encierra una necesidad identificable dentro del entorno que busca ser verificada por el entorno a fin de terminar como está saliendo el profesional al medio en el que se desarrolla y que habilidades debe fortalecer el estudiante.



Figura 7. Pool de competencias genéricas según ICFES¹¹

De acuerdo a lo anterior, cada universidad debe buscar el desarrollo de sus propias competencias genéricas y es por esto que la facultad de ingeniería debe también centralizar la búsqueda unificada de las competencias a fin de alinear los objetivos que se buscan alcanzar. Si bien es cierto, en estos momentos las pruebas SABER PRO, no están evaluando directamente los componentes específicos de cada programa, sin embargo a través de las competencias genéricas se identifica que el estudiante cumpla con estas y la medición del conocimiento se está realizando de manera indirecta. Es por lo anterior que las instituciones deben estar alineadas de acuerdo a las competencias genéricas que

¹¹ http://www.ascofapsi.org.co/documentos/2011/MEN_Competencias_Genericas.pdf

se desean alcanzar y realizar más que un esfuerzo por programa, un esfuerzo por institución para el fortalecimiento de las mismas.

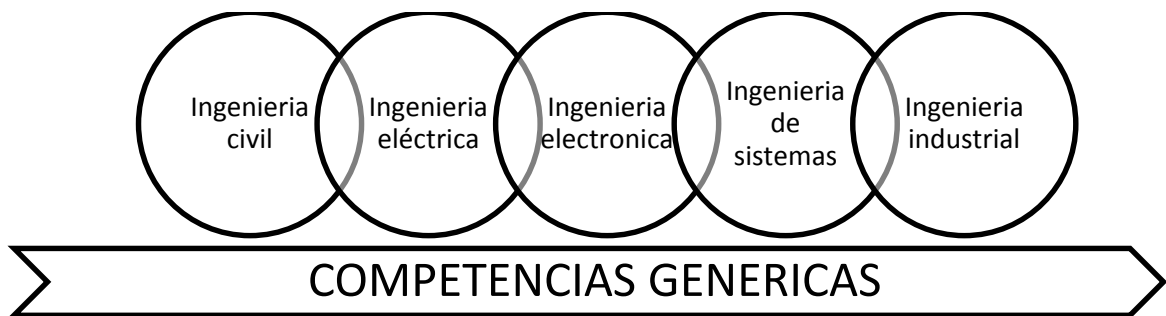


Figura 8. Mapa de competencias genéricas que se busca unificar dentro de una facultad de ingenierías.

De acuerdo a lo presentado en la figura 5, el ejercicio de evaluación de las competencias específicas debe ser unificado y debe generar conciencia en cada estudiante de los componentes le serán evaluados a fin de prepararlo de manera objetiva en la formación que ellos deben adquirir como egresados de un programa profesional.

5.5.4. Saber-Pro

La educación está en marcada por ciclos que en cada una de su finalización tiene formas de medir el conocimiento adquirido o por lo menos esa es la idea, estas mediciones se hacen con las pruebas ICFES en el caso de la secundaria y la pruebas Saber-pro para el ciclo profesional, las cuales se realizan semestralmente, las primeras fueron creadas en 1968 con el objeto de evaluar la calidad de la educación en el país, siendo componentes de esta calidad el nivel de la institución y por supuesto de los estudiantes, esta evaluación es aplicada a los estudiantes de undécimo grado, ellas constan de matemáticas, lenguaje, ciencias sociales, filosofía, biología, química, física e inglés,. También consta de la prueba interdisciplinaria (violencia y sociedad colombiana y medio ambiente

contextualizado en la historia de Colombia) y la profundización, que se realiza en las áreas básicas del colegio y son matemáticas, lenguaje, ciencias sociales y biología. Para quienes quieren ingresar a las Universidades, las pruebas ICFES son requisito de ingreso, en algunas con un puntaje mínimo determinado otras solo con presentar las pruebas por que aplican sus propios exámenes, pero a la final son indispensables para el ingreso a la educación superior. Las pruebas ICFES Saber-Pro, consta además del ciclo básico común, de una prueba especializada y aplicada a cada uno de los campos estudiados en la carrera profesional.

La interpretación de los resultados, el examen está dividido en diferentes componente como son: núcleo común, componente flexible, profundización, prueba interdisciplinaria, la primera es para todos los alumnos este posee siete secciones y 28 preguntas por materia y 30 en el caso de ciencias sociales, los componentes flexibles son pruebas electivas, al momento de la inscripción en el examen, cada estudiante escoge el componente en el cual desea trabajar este componente se clasifica en dos tipos: profundización y prueba interdisciplinaria la primera son conjuntos de preguntas que abarcan más a fondo las competencias de cada disciplina y las segundas son conjunto de preguntas que le permiten al estudiante profundizar en un área específica, fuera de las evaluadas en el núcleo común, las dos cuentan con 15 preguntas por área. El inglés es para todos los alumnos contiene siete sesiones en las que se evalúan distintas competencias del idioma tienen 45 preguntas, una valoración cuantitativa de 0 a 100 y una cualitativa que se define de acuerdo al marco común europeo que pueden ser: nivel inferior, usuario básico A1, usuario básico A2, usuario independiente B1 y usuario independiente B+.

Miremos estas pruebas desde varios puntos de vista empecemos por el estudiante, lo ideal es que esta prueba le sirva para medir sus conocimientos, en otras palabras sus fortalezas y debilidades y poder así el mismo determinar que le

hace falta por reforzar, aprender o apropiarse, aquí salta una duda o interrogante ¿Sera que los jóvenes después de presentar la prueba salen conscientes de lo que deben fortalecer?, esa respuesta no se podrá tener a ciencia cierta ya que en algunos causara cambios pero en muchos otros lo más probables es que no. Hay algo que si sabemos los jóvenes llegan a esas pruebas asustados y ni hablar del momento en que se entregan los resultado ya que hay calificaciones mínimas y máximas que en ese momento son encapsulan por la institución, y por los mismos estudiantes quienes son buenos y quienes malos basándose solamente en un valor, por experiencia sabemos que no siempre un puntaje bajo significa un mal estudiante. Pasemos a las Instituciones este examen es aprovechado por ellas para crear sus planes de mejoramiento, reestructuración de los contenidos programáticos y ante todo posicionamiento en la región y el país esto último es lo que más persiguen las instituciones ya que el prestigio es vital al momento de ser elegidas en el mercado por los padres de familia sobre todo en las escuelas privadas.

5.6. El desarrollo de pruebas académicas orientadas a la verificación de las competencias profesionales.

5.6.1. Competencias en Ingeniería

El desarrollo de las competencias es un proceso paralelo al desarrollo curricular de una profesión en general y está anidado a un proceso de autoevaluación y verificación continuo. El plan de mejoramiento de cada programa debe estar orientado al diseño del perfil profesional y de esta manera se alcanza el profesional y/o egresado deseado. Los programas de ingeniería no están exentos de lo anterior y las competencias deben ser evidenciables y verificables durante todo el proceso pedagógico.

5.6.2. Rendimiento Académico de los Estudiantes

El rendimiento académico se asocia con la evaluación del conocimiento adquirido por los estudiantes de diferentes niveles. Conocimiento que es determinado bueno o malo según las calificaciones cuantitativas que obtienen los educandos sin tener en cuenta en algunas ocasiones los diferentes aspectos que llevan a la obtención de dichos resultados. Por lo que se puede inferir que el rendimiento es una medición de capacidades del alumno y la forma de responder los diferentes incentivos, dando un marco más amplio ya que estaría relacionado con la aptitud.

5.6.3. Herramientas de Medición

Dada la importancia que tiene para una institución de educación superior el estudio de la trayectoria escolar de los estudiantes, debido a que ellos son el eje en torno al cual gira la mayor parte de la actividad universitaria (Ramirez, 1997) es fundamental realizar la descripción de estas trayectorias en el marco de la estructura formal constituida desde el plan de estudio.

Teniendo en cuenta todos estos conceptos, es indispensable crear estrategias que permitan desarrollar y fortalecer las competencias y capacidades de los estudiantes, por lo cual se propone dictar las clases con base al estilo de aprendizaje predominante por el aula. Por otro lado, la herramienta pedagógica permitirá primeramente, conocer cuál es el nivel de las competencias genéricas y específicas en primero, quinto y décimo semestre; luego, una vez identificados, se proseguirá con los planes de acción, descritas líneas arriba.

Para la aplicación del instrumento pedagógico, se tomó una muestra aleatoria del 17.13% del total correspondiente a primer, quinto y noveno semestre. Ésta, se encuentra constituida por un examen de competencias genéricas y específicas

que será aplicada a los estudiantes de los niveles académicos mencionados líneas arriba.

La Universidad de la Costa es una institución que consta de 8769 estudiantes de los cuales 3476 correspondientes el 39.63% pertenecen a la Facultad de Ingeniería. El estudio se realizará sobre los estudiantes de ingeniería de primer, quinto y noveno semestre, donde se tiene una población de 719, 319 y 322 estudiantes, respectivamente. De ellos serán evaluados 85 en primero, 74 en quinto y 74 en noveno semestre, dando una muestra total de 233. El tamaño de la muestra se determinó con un margen de error del 5%, una confiabilidad del 95% y una variabilidad de 50.

Para la elaboración del instrumento, se trabajó con la colaboración de docentes del departamento de Ciencias Básicas y de la Facultad de Ingeniería, que fueron previamente capacitados en las competencias trabajadas por la prueba Saber Pro, lo cual facilitó la redacción de las preguntas, problemas y situaciones que constituyen el instrumento. La evaluación se aplicará en diferentes tiempos, en los horarios establecidos para las asignaturas de primero, quinto y noveno, supervisada por los docentes responsables de cada clase.

5.7. Estrategias pedagógicas asociadas al enfoque del modelo pedagógico institucional.

La universidad de la Costa y su modelo desarrollista permite interpretar, internalizar y aplicar los elementos estructurales del modelo, los lineamientos y el enfoque conceptual que lo identifica y finalmente, creando las estrategias, con el sentido pedagógico requerido para abordar las actividades de fundamentación y actividades prácticas inherentes a la formación disciplinar. Para ello se enmarca en las políticas pedagógicas institucionales, siendo las siguientes tomadas como

estrategias para el programa en su Proyecto Educativo PEP, de la siguiente manera:

- Desarrollo de las potencialidades del estudiante en las dimensiones del ser, del saber y del saber hacer
- Generación de estructuras mentales, conceptuales y axiológicas para aprender, interpretar, comprender y transformar la realidad.
- Establecimiento de las relaciones entre los docentes y los estudiantes de mutuo enriquecimiento mental, conceptual y complementario de los procesos formativos formales.
- Orientación adecuada para que los estudiantes desarrollen aprendizaje autónomo, investigativo, significativo y autodirigido.
- Desarrollo de la capacidad reflexiva, crítica, analítica y creativa, en el estudiante, mediante la participación activa en su proceso de formación para que pueda contribuir al desarrollo tecnológico y en la solución de problemas organizacionales y sociales.
- Desarrollo y consolidación del proyecto de vida de los estudiantes y sus proyecciones profesionales y sociales según sus expectativas particulares y generales.
- Experimentación de situaciones reales de trabajo con posibilidades de integrar reflexivamente teorías y prácticas, de fomentar valores y desarrollar conocimientos, actitudes, y destrezas factibles de aplicar eficientemente en el mundo laboral.
- Orientación de los procesos de enseñanza y aprendizaje, teniendo en cuenta las diferencias individuales.
- Desarrollo de competencias que le permitan a los egresados ejercer su profesión en los diferentes contextos regionales de Colombia o en ámbitos internacionales.

- Fomento del desarrollo mental, conceptual y comportamental en los estudiantes que le permitan transformar la realidad socio-laboral en la que le toque interactuar.
- Propiciar ambientes de aprendizaje, a través del uso de tecnologías de información.
- Utilización de métodos y estrategias dinámicas, participativas y propiciadoras de reflexión, comprensión, creatividad y autogestión.

Las estrategias pedagógicas, coherentes con el modelo pedagógico institucional y que utilizan en el área de ingeniería, para alcanzar las competencias planteadas son las siguientes:

La Conferencia: Esta modalidad permite al expositor presentar un tema específico con un tratamiento teórico del objeto que constituye el motivo determinante de dicho tema. Tiene la importancia de permitir al docente profundizar, contextualizar o complementar aspectos teóricos de la asignatura que permitan al estudiante orientar su interés por la misma.

El Método de Casos: Es importante para inducir al estudiante a reflexionar y razonar acerca de las decisiones, debido que requiere de la investigación y estudio exhaustivo de un tema, un hecho, un problema, una situación para generar una solución. En esta se entrega al estudiante un caso con diversas situaciones para que lo estudie y proporcione una solución.

Pedagogía Basada en Problemas: La educación basada en la solución de problemas, es un arreglo educacional que comprende cuatro componentes: Educación interdisciplinaria orientada a la solución de problemas; aprendizaje basado en problemas; entrenamiento en destrezas y aptitudes, evaluación continua del progreso de los estudiantes y contextualización del conocimiento.

Esta estrategia además, propicia una visión positiva del conflicto de los problemas, teniendo en cuenta que el conocimiento surge de las contradicciones, de los diversos puntos de vista. La ciencia y la tecnología se han desarrollado al tratar de solucionar problemas o necesidades reales del ser humano, por lo tanto al reconocer y plantear claramente un problema, se está dando el primer paso para su solución. La investigación se nutre de interrogantes, de preguntas, de la curiosidad, por ello, plantear interrogantes y problemas a partir de los cuales se desarrolla el aprendizaje es coherente con los fines de las tareas principales de la educación superior: docencia, investigación y extensión: Docencia en cuanto el docente guía el proceso, da pautas necesarias para desarrollarlo. Investigación, promovida como la fuente por excelencia para acceder al conocimiento y para generar respuestas a las necesidades cambiantes de la sociedad. Extensión, como la oportunidad de incidir en la sociedad, generando cambios, promoviendo desarrollo, diseñando y aplicando alternativas para el manejo de determinadas problemáticas de la comunidad.

El Seminario: En él participan al menos un profesor y un pequeño grupo de estudiantes (diez mínimo y quince máximo, es un número óptimo). Se selecciona un autor, obra, tema o problema, sobre los cuales los estudiantes elaboran ponencias para la discusión en el grupo. El profesor, actúa como moderador y como participante más adelantado, que deberá asesorar al ponente en la elaboración de su ensayo; además, de cada sesión se elabora un acta o protocolo que deberá recoger los puntos centrales de la exposición y el debate; el protocolo se lee y discute en la sesión siguiente; este es quizás el trabajo más difícil del seminario (pero de gran poder formativo, como lo constatan rápidamente los participantes). El seminario exige además la presentación de un trabajo final que, en general, es la ponencia enriquecida por el debate y por todas las sesiones del seminario. Esta modalidad es deseable en el ciclo profesional y quizás, en los temas de énfasis.

El Taller de Lectura Temático-Problemática: En él se seleccionan lecturas y bajo una guía dúctil, se promueve la discusión relativamente espontánea y se invita a los participantes a elaborar un breve ensayo final precedido de uno o dos borradores. Es muy útil en el ciclo de fundamentación, por el impulso que da la a lectura y a la escritura, utilizando instrumentos previamente adquiridos, por ejemplo, la lógica de la conversación, la teoría de la argumentación u otros.

Taller Problemático: El centro del taller es un problema o conjunto de problemas o de subproblemas y los participantes tratan de resolverlo o disolverlo, bajo la guía del profesor. Su desarrollo es más difícil que el anterior pero la dificultad puede tener sus grados y el profesor puede dosificarla hasta cierto punto si restringe los “materiales de lectura” y adapta la dificultad del problema al grado de crecimiento intelectual de sus pupilos.

Lecturas Básicas: Los cursos deben incluir un conjunto de lecturas que deben ser realizadas por los estudiantes, en forma previa a cada una de las sesiones de clase. De esta manera, al iniciar las clases, el grupo conocerá de antemano los temas a tratar y las actividades que se pretenden cubrir en cada una de las sesiones. Estas lecturas son proporcionadas directamente por el profesor, por ejemplo, artículos de la doctrina nacional, internacional, libros de texto, normas, documentos de investigación, bibliografía general, etc., y otras de temas especiales de la materia, que se articulan en un compendio o separata, para uso exclusivo de los estudiantes del curso. Se facilita así el desarrollo ordenado de los temas propuestos en los cursos del currículo.

Talleres/Ejercicios Prácticos: Es la práctica metodológica por excelencia. Enseñar al estudiante a que aprenda por experimentación, el aprender “haciendo”, tomando las decisiones, interpretando y participando en ejercicios de simulación, de análisis de textos, análisis de sentencias, jurisprudencias, redacción de documentos jurídicos, o discusión estructurada de temas básicos para la materia.

La Clase Magistral (de observación, argumentación, proposición): Aunque tradicional, reviste importancia en el proceso enseñanza-aprendizaje porque permite a través de sus distintas modalidades (expositiva, explicativa y charla dialogada), presentar a los estudiantes el esquema global y básico de un contenido o unidad que se desarrollará o trabajará posteriormente en otras estrategias con miras a fortalecer la interpretación, argumentación y proposición – competencias fundamentales-. Sin embargo, también se utiliza al finalizar una estrategia de tipo práctico o grupal para afianzar conceptos y retroalimentar situaciones.

Trabajos con Grupos: Esta estrategia genera un proceso de desarrollo psicodinámico y participativo de interacción constante, a través de la conformación de sus diferentes modalidades tales como: Talleres, la Pedagogía de la pregunta, Proyectos de aula y Visitas técnicas.

Trabajos asociados con investigación: pensamiento autónomo de los estudiantes en la formulación de problemas y alternativas de solución, que a través del modelo pedagógico desarrollista implementa estrategias pedagógicas para centrar el esfuerzo de formación en el estudiante, donde se propician actividades de investigación y búsqueda de conocimiento que generen capacidades para indagar, argumentar ideas y sustentar propuestas, siendo estas: Talleres, Prácticas de laboratorio, Aprendizaje basado en problemas, Proyectos de aula, Proyectos de investigación como requisito con opción de grado, Práctica investigativa, Análisis de casos, Informes preliminares como parte del proceso de la práctica empresarial, Ensayos, Lectura y discusión de material bibliográfico, entre otros.

Seguimiento de actividades: Una vez establecido el método de enseñanza, se tienen en cuenta las estrategias para el seguimiento del trabajo que hacen los

estudiantes en las diferentes actividades académicas se desarrollan las siguientes, por medio de: Control periódico del trabajo por parte del docente mediante la revisión virtual o presencial del trabajo realizado, Exposición en clase ante los compañeros del avance del trabajo, recibiendo retroalimentación de parte de sus compañeros y el docente, Mesas de trabajo de revisión del trabajo, que pueden ser individuales o grupales, donde el docente hace seguimiento al avance del trabajo académico realizado por los estudiantes.

Desempeño practico: La vinculación del estudiante en el sector productivo y a la sociedad en general se consigue a través de la asignatura de prácticas (empresariales, investigativas, extensión) ofertada en el décimo período del plan de estudio del programa de Ingeniería Eléctrica.

5.8. Competencias genéricas

Los programas de ingeniería deben promover el desarrollo de competencias mediante las actividades investigativas y de extensión, los eventos y en general desde la transversalidad del currículo, la apropiación de competencias básicas, cognitivas básicas, socio-afectivas, y específicas de la profesión, según las áreas de formación teniendo en cuenta áreas temáticas específicas de la Ingeniería al igual que sus competencias específicas. A continuación se relacionan las siguientes competencias:

Competencia Cognitiva: Capacidad de apropiarse de un conjunto de conocimientos a través del desarrollo, y aplicación de los procesos del pensamiento.

Competencia Comunicativa: Capacidad de comprender, expresar y desarrollar procesos comunicativos, expresando ideas y conceptos con claridad.

Competencia Socio afectiva: capacidad de convivir con los demás y de apropiarse de valores como el respeto por la vida, la dignidad humana, la solidaridad, la tolerancia y la libertad que orientan las acciones del individuo como persona, como ser social y como profesional.

Competencia Contextual: Capacidad de ubicar el conocimiento en el contexto científico, político, cultural, tecnológico, social, en el plano nacional e internacional, así como la disposición y capacidad para aplicarlo en los procesos de transformaciones que inciden en la calidad de vida de la población.

Competencia Valorativa: Capacidad de apropiarse de valores como el respeto por la vida, la dignidad humana, la solidaridad, la tolerancia y la libertad que orienta las acciones del individuo como persona, como ser social y como profesional, adquiriendo la confianza de los demás mediante la práctica de principios y valores.

Competencia Investigativa: Capacidad de identificar y precisar problemas técnicos y económicos relacionados con la ingeniería; de formularlos, ordenarlos y sistematizarlos a través de proyectos que respondan a líneas de investigaciones o a problemáticas de la realidad o contexto social, sea local, regional, nacional e internacional.

Competencia Interpretativa: Capacidad lógico-analítica y dialéctico-crítica de analizar y comprender el texto normativo o contingencia de situaciones para derivar normas o implementar iniciativas que sometan su conocimiento y sean aplicados en la generación, transmisión, distribución y uso de la energía Eléctrica.

Competencia Argumentativa: Capacidad de interpretar, elaborar y presentar proyectos relacionados con el diseño, montaje y mantenimiento en sistemas eléctricos de potencia e instalaciones industriales.

Tabla 4. Áreas de estudio que promueven las competencias¹²

COMPETENCIAS	ÁREAS QUE PROMUEVEN LA COMPETENCIA	
	ÁREAS	DESCRIPCIÓN
COGNITIVAS (Interpretativa, Argumentativa y Propositiva)	Ciencias Básicas Básicas de Ingeniería Ingeniería Aplicada Económico Administrativas Humanidades Profundización Profesional	Estas competencias se promueven desde la transversalidad del currículo.
SOCIO AFECTIVAS	Humanidades	Aunque se promueve su apropiación desde la transversalidad del currículo, se hace mayor énfasis en las Electivas de Humanidades I y II.
INVESTIGATIVAS	Humanidades Profundización Profesional	La cultura investigativa es inherente a todos los espacios académicos, sin embargo, en las asignaturas de Metodología de la Investigación (Área de Humanidades) y las seis electivas de profundización. Se aborda con mayor énfasis el proceso investigativo promoviendo la visualización del estado del arte de la disciplina y contribuyendo al enriquecimiento investigativo de cada estudiante.
GENÉRICAS (Comunicación en lengua materna y en otra lengua internacional, Pensamiento matemático, Cultura científica, tecnológica y gestión de la información y	Ciencias Básicas Básicas de Ingeniería Económico Administrativas Ingeniería Aplicada Humanidades	Desde las asignaturas del área de Humanidades (Constitución Política, Ética Profesional y Electivas I y II) se promueve la apropiación de la cultura ciudadana, la formación en valores y la comunicación en lengua materna. Es requisito complementario y de obligatorio cumplimiento al

¹² Fuente: Documento maestro registro calificado programas de ingeniería (año 2010)

COMPETENCIAS	ÁREAS QUE PROMUEVEN LA COMPETENCIA	
	ÁREAS	DESCRIPCIÓN
Ciudadanía)		<p>plan de estudios de Ingeniería Eléctrica la suficiencia del Inglés, como requisito de grado, lo cual se puede demostrar: Aprobando los seis niveles del curso de Inglés ofrecido por la institución o acreditando un nivel superior que deberá ser certificado por el mismo instituto u obteniendo un puntaje mayor a 500 puntos en la prueba escrita del TOEFL (Test of English as a foreign language) o 61 puntos en la prueba con base en internet (Internet Based Test) del mismo examen.</p> <p>El pensamiento matemático se aborda como actividad cotidiana en diferentes asignaturas de las áreas de Ciencias Básicas y Básicas de Ingeniería (Cálculos, Físicas, Ecuaciones Diferenciales, Álgebra, estadística, matemáticas discretas, electrónica y aquellas propias del programa donde el análisis y el estudio de fórmulas matemáticas es necesario para la aplicación de conceptos básicos relacionados con la formación del programa de Ingeniería eléctrica.</p> <p>La gestión tecnológica y de la información es abordada desde las áreas de Ingeniería Aplicada.</p>
PROFESIONALES	Básicas de Ingeniería Ingeniería Aplicada Profundización	Se abordan las asignaturas aplicadas de cada uno de los programas de ingeniería y sus

COMPETENCIAS	ÁREAS QUE PROMUEVEN LA COMPETENCIA	
	ÁREAS	DESCRIPCIÓN
	Profesional	énfasis profesionales. - Electricidad - Industrial - Civil - Electrónica - Sistemas

La Corporación Universidad de la Costa (CUC), soporta las competencias genéricas de sus programas bajo el proyecto Tuning, las competencias hacen parte de los lineamientos que la Unesco considera necesarios para que las IES se encuentren en el marco político de la pertinencia. Esta se considera una herramienta útil para mejorar las condiciones de eficiencia, pertinencia y calidad de la capacitación laboral.

Una vez investigado el comportamiento de las competencias en Ingeniería Eléctrica a nivel internacional, nacional e institucional y los aportes generados en estudios anteriores a través de la autoevaluación del programa para renovación de registro calificado en el año 2010, los estudios de impacto laboral realizados en la institución, las reuniones con empresarios y los aportes obtenidos como sugerencias a través de la coordinación de práctica empresarial para los programas Ingeniería se construye el mapa de competencias y se procede con las empresas suscritas a través de convenios, con estudiantes en práctica empresarial y egresados a realizar la validación del mismo.

El Proyecto Tuning América Latina compiló en marzo de 2005 un listado de 85 competencias genéricas de las cuales se analizaron y definieron 27 para América Latina, las que se relacionan a continuación¹³, siendo las mismas como se menciona anteriormente, asumidas por la Corporación Universitaria de la Costa, como competencias genéricas que deben ser tenidas en cuenta para los diseños

¹³ Vicerrectoría Académica, Departamento de Pedagogía. Formación de competencias para el fortalecimiento de la calidad de vida y la proyección social del estudiante. Corporación Universitaria de la Costa, 2011.

curriculares en los programas académicos. Por tanto, los programas de ingeniería también cumplen con el desarrollo de las siguientes competencias genéricas en su diseño curricular.

1. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
2. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
3. Capacidad para organizar y planificar el tiempo.
4. Conocimiento sobre el área de estudio y la profesión.
5. Responsabilidad social y compromiso ciudadano.
6. Capacidad de comunicación oral y escrita.
7. Capacidad de comunicación en un segundo idioma.
8. Habilidad en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.
9. Capacidad de investigación.
10. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.
11. Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.
12. Capacidad crítica y autocrítica.
13. Capacidad para actuar en nuevas situaciones.
14. Capacidad creativa.
15. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
16. Capacidad para tomar decisiones.
17. Capacidad de trabajo en equipo.
18. Habilidades interpersonales.
19. Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes.
20. Compromiso con la preservación del medio ambiente.
21. Compromiso con su medio socio-cultural.
22. Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad.
23. Habilidad para trabajar en contextos internacionales.
24. Habilidad para trabajar en forma autónoma.
25. Capacidad para formular y gestionar proyectos.

26. Compromiso ético.

27. Compromiso con la calidad.

6. METODOLOGÍA

La presente investigación partió de la necesidad de identificar el aporte académico que en estos momentos los programas de ingeniería de la Universidad de la Costa (CUC) les están entregando a sus estudiantes en contraste con lo que establecen las competencias genéricas bajo las cuales se están estructurando las nuevas pruebas estatales¹⁴ que miden el desempeño profesional en Colombia.

Para lograr valorar lo anterior, se diseñó e implementó una herramienta de evaluación que considere dentro de su aplicación las competencias genéricas al ingreso y egreso de los estudiantes de ingeniería. Se destaca que en este proceso se relacionó el desarrollo de competencias con los componentes cognitivos que presentan los estudiantes en varias de las etapas de su desarrollo profesional. El uso de las herramientas computacionales como es el caso de Microsoft Excel permitieron una interpretación de los resultados obtenidos a fin de poder relacionar la información para poder conocer los aspectos a mejorar.

Los aspectos considerados dentro de este capítulo abordan la estructura considerada dentro de las pruebas valorativas desarrolladas para lograr incluir las competencias genéricas para ingeniería, los componentes requeridos dentro de la prueba y la manera en que se desarrolló la prueba.

6.1. Delimitación de la investigación

A continuación se relacionan las delimitaciones que presenta el proyecto, las cuales hacen parte de la estructuración interna de la investigación y que llevan su aplicación y consideraciones durante todo su desarrollo.

6.1.1. Delimitación espacial

Se tiene como objeto de estudio los estudiantes de los programas de Ingeniería que se encuentran adscritos a la facultad de Ingeniería de la Universidad de la Costa (CUC).

6.1.2. Delimitación temporal

El desarrollo de esta investigación fue el comprendido entre Julio de 2012 a hasta Julio de 2013.

6.1.3. Delimitación demográfica

El público objetivo considerado dentro de la investigación corresponde a un valor de muestra del número de estudiantes por semestre académico a valorar. Esta muestra utilizada es la misma que se seleccionó a nivel institucional para los procesos de acreditación¹⁵.

6.1.4. Delimitación económica

La inversión para esta investigación se estimó aproximadamente en \$2, 230, 000,00 como se ilustra en la Tabla 1

Tabla 5. Inversión para el desarrollo del proyecto de grado.

Detalle	Valor Unitario	Cantidad	Valor Total
Transporte investigadores	\$ 300.000,00	6	\$

¹⁴ Las pruebas estatales hacen referencia a las pruebas SABER PRO, las cuales están siendo aplicadas a partir del desarrollo de competencias genéricas para el caso de las ingenierías.

¹⁵ Los lineamientos institucionales fueron seleccionados durante el mismo periodo en que se realizó la investigación al igual que se busca que esta investigación cumpla con los requisitos de acreditación por lo que se utilizó la misma muestra estudiantil.

Detalle	Valor Unitario	Cantidad	Valor Total
			1.800.000,00
Suministros de oficina y papelería	\$ 100.000,00	1	\$ 100.000,00
Gastos de impresión y empaste	\$ 80.000,00	1	\$ 80.000,00
Encuadernación y empaste	\$ 50.000,00	5	\$ 250.000,00
Total costo proyecto:			\$ 2.230.000,00

6.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación es descriptivo y evaluativo. Es descriptivo por que se desea conocer el desempeño de los estudiantes conforme de comparar con las competencias genéricas de Ingeniería y evaluativo por que se realizará un diagnostico a partir de una prueba de desempeño que dará como resultado un concepto o estado. Dentro de la investigación descriptiva se utilizan términos cualitativos y cuantitativos. Dentro de lo cualitativo se identifican las competencias genéricas que se evalúan y en lo cuantitativo se identifica la valoración para garantizar una precisión en este.

6.3. Descripción poblacional de las pruebas

En el desarrollo de la investigación se establece la población para desarrollar una valoración diagnostica del estado total de la población. Una vez se establezca se aplicará una prueba diagnóstica a la población seleccionada. A continuación se detalla la población objetivo y la muestra seleccionada.

6.3.1. Población

La Universidad de la Costa es una institución que consta de 8769 estudiantes de los cuales 3476 correspondientes el 39.63% pertenecen a la Facultad de Ingeniería. El estudio se realizará sobre los estudiantes de ingeniería de primer, quinto y noveno semestre, donde se tiene una población de 719, 319 y 322 estudiantes, respectivamente. De ellos serán evaluados 85 en primero, 74 en quinto y 74 en noveno semestre, dando una muestra total de 233. El tamaño de la muestra se determinó con un margen de error del 5%, una confiabilidad del 95% y una variabilidad de 50.

La población sobre la cual fue aplicada la investigación estuvo compuesta de estudiantes de primer, quinto y noveno semestre de ingeniería. Se seleccionaron este semestre debido a que estos semestres académicos corresponden son los momentos en que comienzan el ciclo de ingeniería (Primer Semestre), culminan el ciclo de ciencias básicas (Quinto semestre) y finalizan la etapa de ingeniería (Noveno semestre). La Tabla 6 presenta el tamaño poblacional de los estudiantes que serán objeto de evaluación.

Tabla 6. Tamaño poblacional de los estudiantes evaluados

Semestre académico	Tamaño de la Población
Primer semestre	388
Quinto semestre	275
Noveno semestre ¹⁶	35

6.3.2. Muestra

Una vez identificada la población de estudio, se procede a aplicar los exámenes y pruebas valorativas sobre la muestra estudiantil. La muestra seleccionada es aleatoria y se busca determinar el desempeño académico de cada estudiante de

¹⁶ Muestra seleccionada en función de la población estudiantil del programa de ingeniería eléctrica de la Universidad de la Costa.

manera independiente. El tamaño de la muestra coincide con la muestra seleccionada de acuerdo a los lineamientos de acreditación institucional.

La siguiente relación matemática permitió determinar el tamaño de la muestra de la población. Esta ecuación permite una presión en la muestra de acuerdo con la confianza que se quiere obtener con la herramienta de evaluación seleccionada.

$$n = \frac{(\sum Ni \sqrt{Pi \times Qi})^2}{N^2 \times \frac{e^2}{Z^2} + \sum Ni \times Pi \times Qi}$$

Siendo:

- Ni = Tamaño del estrato i .
- N = Población.
- n = Tamaño de la muestra.
- $Pi \times Qi$ = Desviación.
- e = Error máximo admisible.
- Z = valor de la tabla normal para una confianza dada.

Para lo anterior se estableció una confianza del 95% con un error de precisión que no exceda el 10%. La Tabla 3 ilustra la muestra seleccionada. Para los estudiantes de noveno semestre se seleccionó únicamente un programa académico para valorar las competencias de ingeniería debido a que en estos momentos el enfoque pro programas cambia. El programa seleccionado de manera aleatoria fue el de ingeniería eléctrica.

Tabla 7. Tamaño de la muestra seleccionada

Semestre académico	Tamaño de la Población
Primer semestre	85
Quinto semestre	74
Noveno semestre ¹⁷	25

¹⁷ Muestra seleccionada para noveno semestre, la cual corresponde a los estudiantes del programa de ingeniería eléctrica.

6.4. Procedimientos dentro de la investigación

La investigación desarrollada tuvo cuatro etapas de ejecución: Planeación, desarrollo de pruebas, aplicación de pruebas y estructuración de evidencias e informes.

6.4.1. Planeación

En la etapa de planeación se estructuró la propuesta de investigación en donde se estableció la estructuración del problema, los objetivos del proyecto, alcances y limitaciones de la investigación, el estado del arte, población, muestra y la metodología que se trabajó.

6.4.2. Desarrollo de pruebas

Para el desarrollo de las pruebas de valoración cognitiva se tomaron en consideración tanto la población objetivo y el semestre que estos están cursando a fin de identificar temas que permitan evidenciar el cumplimiento de las competencias. En este periodo adicionalmente se realizó una validación de la prueba con docentes y asesores capacitados en formulación de preguntas basadas en competencias genéricas. Estas reuniones incluyeron la socialización y estructuración de la prueba con el comité de evaluación¹⁸ inicial que aportó al fortalecimiento de las mismas.

6.4.3. Aplicación de pruebas

¹⁸ El comité de evaluación hace referencia a los jurados que realizaron los primeros aportes durante el desarrollo del proyecto de investigación. Esta sesión se llevó a cabo durante la primera presentación de los avances del proyecto a inicios del año 2013

Para el desarrollo de esta fase se desarrollaron las siguientes actividades:

- Selección de cursos para aplicar la prueba: la selección de los cursos estuvo sujeta para lograr cubrir la muestra seleccionada previamente.
- Aplicación de pruebas: Se aplicaron las pruebas a la muestra poblacional seleccionada.
- Evaluación y valoración de las pruebas: Se procedió a calificar y valorar las pruebas aplicadas.
- Tabulación y análisis de información: Se realiza la digitalización de la información obtenida para lograr comparar la información obtenida.

6.4.4. Estructuración de evidencias e informes

Para el desarrollo de esta fase se desarrollaron las siguientes actividades:

- Comparación de pruebas: Las pruebas fueron comparadas con las competencias genéricas de ingeniería a fin de garantizar que estén sean comparadas y validadas.
- Redacción de documento final: Se realizaron tablas, resúmenes, comentarios, gráficos para el desarrollo del documento final.

6.5. Competencias genéricas consideradas

Organismos institucionales a nivel internacional también definen de igual modo el desempeño académico de un estudiante evaluándolo desde todas sus perspectivas de formación. Es así como ABET propone las siguientes competencias como genéricas y que las proyecta al ejercicio de formación de ingeniería (Palma Lama, Miñán Ubillús, & Ríos Carmenado, 2011).

- a. La capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.
- b. La capacidad para diseñar y realizar experimentos, así como analizar un conjunto de interpretar datos.
- c. La capacidad de diseñar un sistema, componente o proceso para satisfacer las necesidades deseadas.
- d. La capacidad para laborar dentro de un equipo multidisciplinario.
- e. La habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- f. La comprensión de la responsabilidad profesional y ética.
- g. La capacidad de comunicarse de manera efectiva.
- h. La amplia formación necesaria para comprender el impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto global de una sociedad.
- i. El reconocimiento de la necesidad y la capacidad de participar en el aprendizaje permanente.
- j. El conocimiento de los problemas contemporáneos.
- k. La capacidad para utilizar las técnicas, habilidades y herramientas modernas de ingeniería necesarias para la práctica de la ingeniería.

Basado en lo anterior, se logra identificar un desempeño genérico a nivel de formación de ingeniería que permita tener un referente a fin de optimizar el manejo de los recursos académicos con los que cuenta la institución y poder centrar esfuerzos en garantizar la formación académica a nivel de ingeniería de acuerdo a lo establecido por los entes nacionales e internacionales que identifican y evalúan estas competencias (Valle & Murcia, 2009), (Sánchez, y otros, 2012).

6.6. Aspectos a contemplar en la herramienta de valoración

A continuación se presentan los componentes contemplados dentro de la evaluación al igual que la estructura de la prueba.

6.6.1. Componentes de la evaluación

Esta etapa se encuentra constituida por un examen de competencias genéricas y específicas que será aplicada a los estudiantes de los niveles académicos mencionados previamente. Para su elaboración, se trabajó con la colaboración de docentes del departamento de Ciencias Básicas y de la Facultad de Ingeniería, que fueron previamente capacitados en las competencias trabajadas por la prueba Saber Pro, lo cual facilitó la redacción de las preguntas, problemas y situaciones que constituyen el instrumento (Bogoya, 2006).

Como el objetivo deseado es que las preguntas respondan a la competencia genérica, el modelo propuesto por el ICFES propone la siguiente estructura, la cual debe contener cada pregunta desarrollada como se ilustra en la Figura 9.



Figura 9. Estructura de preguntas de acuerdo al ICFES

Cada pregunta se debe responder la siguiente premisa de acuerdo al modelo establecido por competencias: “Se requiere que el estudiante no sólo demuestre su conocimiento en una cierta área, sino que esté en la capacidad de leer los contextos y las condiciones de una tarea, problema y situación para definir en qué

momento, por qué, cómo y de qué manera intervenir en la situación que le ha sido planteada, asumiendo su rol como profesional y ciudadano” (Jiménez, 2002).

De esta manera se detalla de manera interna los componentes requeridos para complementar una pregunta, en donde se debe validar que cada una de ellas contenga los elementos ilustrados en la figura 1. Dónde:

- Se responda a la competencia específica deseable que el estudiante demuestre que conoce.
- Realizando afirmaciones que respondan a los conocimientos, capacidades y habilidades a los estudiantes. En donde se debe tener claro lo que se quiere que el estudiante responda de acuerdo al contexto de la pregunta. Es decir evaluar de manera completa la competencia.
- Se debe obtener la evidencia de que se aplique de manera correcta la inclusión del resultado deseado para que el estudiante identifique dentro del contexto la situación a valorar y no se generen casos ambiguos o posibilidad a otro contexto.
- Se debe buscar mediante cada pregunta una respuesta clave que responda a una situación problema mediante la ejemplificación de casos Y/o tareas.
- Se justifica de manera adecuada cada componente de acuerdo a lo establece el proceso de formulación de preguntas para poder identificar que se está realizando de manera concreta la inclusión de la competencia y sus elementos.

6.6.2. Estructura de la prueba

El desarrollo de la herramienta valorativa contempló el modelo desarrollista de la institución en donde se tuvieron en cuenta los siguientes componentes:

- Integración de un test que permita identificar el estado de las competencias genéricas establecidas por ABET.
- Selección de temas que permitan identificar y valorar de manera explícita cada uno de los componentes requeridos para el desarrollo de competencias.
- Relacionar las preguntas del test que apuntan de manera directa a evaluar cada competencia genérica de ABET.

La Tabla 8 presenta un test de quince preguntas que están orientadas a valorar cada uno de los componentes de ABET. Se destaca que cada pregunta cumple los aspectos señalados anteriormente y que cada pregunta busca responder a cada competencia genérica. Por ejemplo para valorar el outcome A: “Habilidad para aplicar conocimientos en matemáticas, ciencia e ingeniería”, las preguntas del test: 1, 5, 6, 7, 10 y 13 responden a la aplicación de conceptos matemáticos e ingeniería por lo que se espera que la solución adecuada de estas preguntas entregue un resultado diagnóstico del estado de esta competencia genérica.

Tabla 8. Competencias genéricas relacionadas dentro de uno de los tests.

No.	Enunciado	PREGUNTAS														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	Habilidad para aplicar conocimientos en matemáticas, ciencia e ingeniería.	X				X	X	X			X			X		
B	Habilidad para diseñar y dirigir experimentos así como analizar e interpretar datos.				X	X	X						X		X	X
C	Habilidad para diseñar sistemas, componentes o procesos que satisfagan las necesidades deseadas y contemplando las situaciones reales tales como: economía, medio				X	X	X								X	

No.	Enunciado	PREGUNTAS														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	ambiente, social, política, ética, salud, seguridad, fabricación y sostenibilidad.															
D	Habilidad para trabajar equipos multidisciplinarios.	X		X				X			X	X			X	
E	Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.				X							X		X	X	
F	Comprensión de la responsabilidad ética y profesional.								X							X
G	Habilidad para comunicarse efectivamente.	X		X					X				X			
H	Conocimiento amplio para entender el impacto de las soluciones de ingeniería en el contexto global, económico, ambiental y social.		X							X				X		
I	Un reconocimiento de la necesidad y la capacidad para participar en el aprendizaje continuo.			X				X			X					
J	Conocimiento de temas contemporáneos		X							X			X			X
K	Habilidad para usar técnicas, herramientas y herramientas modernas para las prácticas de ingeniería.				X				X		X		X			

7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación se relacionan los resultados obtenidos al momento de desarrollar y aplicar las pruebas cognitivas que involucran el proceso académico en los estudiantes de los programas de Ingeniería de la Universidad de la Costa (CUC) les están entregando a sus estudiantes en contraste con lo que establecen las competencias genéricas bajo las cuales se están estructurando las nuevas pruebas estatales¹⁹ que miden el desempeño profesional en Colombia.

A continuación se relaciona los resultados obtenidos tras aplicar la herramienta de evaluación que consideró dentro de su aplicación las competencias genéricas al ingreso y egreso de los estudiantes de ingeniería. En este proceso se relacionó el desarrollo de competencias con los componentes cognitivos que presentan los estudiantes en varias de las etapas de su desarrollo profesional.

Los aspectos considerados dentro de este capítulo presentan los resultados obtenidos producto de la observación realizada durante el desarrollo del ejercicio investigativo.

Conceptualización de la comunidad académica respecto a la relevancia de evaluar las competencias durante las diferentes instancias de los pregrados en Ingeniería.

Para dar inicio al proceso de evaluación, primero fue necesario conocer el estado de conciencia y/o de conocimiento respecto a la relevancia de evaluar y manejar las competencias genéricas y específicas de cada uno de los programas de Ingeniería. Con el objetivo de tener un punto de partida que permita dar a conocer el estado de conciencia en el cual se encuentra el público objetivo a fin de realizar

¹⁹ Las pruebas estatales hacen referencia a las pruebas SABER PRO, las cuales están siendo aplicadas a partir del desarrollo de competencias genéricas para el caso de las ingenierías.

una proyección que permita una inclusión exitosa de los procesos que se plantean realizar.

A continuación se relacionan los resultados obtenidos una vez se realizó el sondeo inicial a los estudiantes, académicos y personal administrativo inmerso en la comunidad académica de la facultad de ingeniería destacando los siguientes aspectos.

7.1.1. Estructura académica

Los programas de ingeniería de la Universidad de la Costa (CUC) poseen programas académicos con cinco áreas de énfasis: Ciencias básicas, Ingeniería básica, ingeniería aplicada, humanidades y administrativas. En resolución No. 002 de abril de 2003, el consejo directivo de la Corporación Universitaria de la Costa resuelve en su artículo 1. “Los planes de estudio de los programas académicos, se estructuran en un ciclo de Fundamentos Básicos y un Ciclo Profesional; estos ciclos se articulan en áreas de conocimiento las cuales a su vez, se conforman de componentes que se fundamentan del saber y del hacer. Cada programa establecerá su estructura del Plan de Estudios, teniendo en cuenta su respectivo decreto reglamentario de Estándares Mínimos de Calidad y los lineamientos institucionales para tal fin”. A continuación se definen los enfoques de cada área:

Área de Ciencias Básicas

Constituyen la base de la Ingeniería y promueven de forma sustancial la formación en la capacidad de síntesis, análisis y el pensamiento crítico reflexivo. Está constituida por asignaturas relacionadas con las matemáticas (cálculo, ecuaciones diferenciales, álgebra lineal), la física, los métodos numéricos, programación y análisis estadístico. La Tabla 9 presenta las asignaturas que existen en los planes de estudios actuales.

Tabla 9. Resumen de asignaturas que constituyen el área de ciencias básicas.

Asignaturas	Créditos
Cálculo Diferencial	4
Física Mecánica	4
Laboratorio Física Mecánica	2
Cálculo Integral	4
Física de Campos	3
Laboratorio Física de Campos	2
Álgebra Lineal	3
Cálculo Vectorial	4
Física Calor Ondas	3
Laboratorio Física Calor Ondas	2
Programación Numérica	3
Ecuaciones Diferenciales	3
Estadística	3
Electiva Ciencias Básicas	3
TOTAL CREDITOS	43

Estas asignaturas tienen a ser las mismas para todos los programas académicos y buscan formar al estudiante en el concepto abstracto tanto físico como matemático que involucra las ingenierías.

Área de Ciencias Básicas de Ingeniería

Pretende fundamentar el pensamiento y la formación integral del futuro ingeniero, formar las aptitudes para visualizar problemas interdisciplinarios y permanecer en un proceso permanente de aprendizaje. Esta área comprende las asignaturas que fundamentan la formación estructural de ingeniería tales como: Introducción a la Ingeniería, expresión gráfica, diseño de ingeniería, profundización en áreas físicas y matemáticas. Estas asignaturas se desarrollan entre primero y sexto semestre dentro de áreas de enfoque que son reforzadas con las ciencias básicas y que varían dependiendo del enfoque de cada ingeniería. Sin embargo su objetivo en

común es garantizar el fortalecimiento de las competencias a partir de la solución a problemas de ingeniería.

Área de ingeniería aplicada

Proporciona al estudiante una formación profesional en campos específicos de la Ingeniería, profundizando los conocimientos propios de su profesión y desarrollando las competencias profesionales de pensar lógicamente, comunicar el pensamiento, formular juicios relevantes y discriminar entre valores, proporcionando al estudiante una visión interdisciplinar y transdisciplinar de la aplicación profesional, preparándolo para el trabajo y la formulación de soluciones a problemas complejos reconocidos desde su perfil ocupacional, permitiéndole aplicar con racionalidad sus conocimientos y capacidades.

Área administrativa

Se fundamenta en la conceptualización de los sistemas administrativos. La gestión de la Innovación, los procesos administrativos, el mercado, la gestión gerencial, la evaluación de proyectos de Ingeniería necesarios para que los ingenieros estén en condiciones controlar y supervisar proyectos y procesos al interior de las empresas y organizaciones, interactuando eficientemente con colectivos multidisciplinares de trabajo. Estas asignaturas cambian dependiendo del grado de profundización en el área administrativa que requiera cada profesión.

Área Humanidades

Tiene por objetivo contribuir a la formación integral del hombre al considerarlo como sujeto del conocimiento y de conciencia social y creador de cultura. Los componentes que la constituyen son el del Lenguaje, la formación en Valores Humanos y Culturales, el pensamiento ciudadano (constitución política) y ético. Esta área promueve además la apropiación de los fundamentos en investigación, la comprensión y aplicación de metodologías de formación en investigación. La Tabla 10 señala las asignaturas que integran esta área.

Tabla 10. Asignaturas que constituyen el área de humanidades.

HUMANIDADES	Semestre	Créditos	Total de Créditos por semestre
Introducción a la vida Universitaria	I	1	3
Constitución Política	I	2	
Electiva Humanidades I	II	2	2
Metodología de la Investigación	III	2	2
Ética Profesional	IV	2	2
Electiva Humanidades II	IX	2	2
TOTAL CREDITOS		11	11

Área de Profundización Profesional

Esta área promueve la interacción del futuro profesional con las necesidades que el contexto requiere del ejercicio propio de la disciplina. Las asignaturas que sustentan ésta área son: las Electivas de Profundización, Práctica Empresarial y Gestión Profesional. Las electivas de profundización tienen una connotación investigativa, en el sentido en que recrean el ejercicio de la dinámica investigativa liderada por el grupo de investigación del programa, aterrizándolo en el aula de clases e involucrando al estudiante con el estado del arte de la disciplina.

Tabla 11. Asignaturas que constituyen el área de profundización profesional.

PROFUNDIZACION PROFESIONAL	Semestre	Créditos	Total de Créditos por semestre
Electiva Profundización I	VIII	3	6
Electiva Profundización II	VIII	3	
Electiva Profundización III	IX	3	8
Electiva Profundización IV	IX	3	
Gestión Profesional	IX	2	
Práctica Empresarial	X	12	12
TOTAL CREDITOS		26	26

7.1.2. Enfoque de los estudiantes en prácticas

De acuerdo con los estudios realizados a estudiantes en práctica profesional de los diferentes programas de ingeniería se tienen los siguientes resultados orientados al fortalecimiento académico, en donde se buscaba conocer el estado de conciencia que estos tienen respecto a la relevancia de cumplir con las competencias genéricas para lograr medir correctamente el aporte académico que cada uno de los programas de ingeniería ha logrado establecer durante su paso por la academia. A continuación se relacionan los resultados obtenidos de la encuesta aplicada basada en el seguimiento a práctica profesional y egresados desarrollado en conjunto con el programa:

- Los programas de ingeniería de la Universidad de la Costa (CUC) cuentan con programas académicos actualizados y enfocados a las necesidades empresariales que parte desde las áreas de formación básica hasta las áreas de profundización de cada ingeniería lo que permite una estructura organizada para la formación profesional.
- Los estudiantes son conscientes en ALTO GRADO de la necesidad de aplicar pruebas que permitan conocer su estado cognitivo conforme lo exige el ámbito profesional²⁰.
- Los estudiantes aceptan el proceso de autoevaluación como un proceso de valoración que les permitirá formarse para las pruebas de estado aplicados a cada ingeniería.

²⁰ Este resultado fue obtenido del proceso de autoevaluación producto de los procesos de acreditación de cada uno de los programas de Ingeniería eléctrica.

- Se hace necesario durante la formación académica de los estudiantes de ingeniería la aplicación de pruebas que se enfoquen en casos reales y de contexto que permitan que cada estudiante enfoque sus conceptos adquiridos a su campo profesional y aplicado.
- Se requiere de un espacio de trabajo dentro de los procesos académicos que permita fortalecer el desempeño académico de los estudiantes para que estos se preparen y conozcan los tipos de pruebas que se realizan y puedan responder favorablemente a este tipo de pruebas.

Basado en los anteriores puntos, se resalta que la pertinencia de los estudiantes en el fortalecimiento académico puede incidir positivamente al momento de aplicar las pruebas debido a que su grado de consciencia en conocer su estado actual independientemente del resultado, permitirá ahondar en trabajos de mejora que le brinden a cada uno las herramientas que necesitan fortalecer para que cada uno de los programas académicos asociados respalden y trabajen en fortalecer desde sus asignaturas.

7.1.3. Enfoque de los egresados y empresarios

Los estudiantes egresados y empresarios asociados y/o vinculados a los programas de Ingeniería de la Corporación Universidad de la Costa CUC, son un referente fundamental considerado al momento de buscar mejorar en el desarrollo académico, los cuales plantean mejoras al programa a nivel institucional, por logra un acercamiento constante y continuo con estos sectores por lo cual al aplicar la encuesta a los graduados y empresarios de los diferentes programas han mostrado disposición para brindar su aporte a la institución, por tanto para iniciar el proceso se ha tomado como referencia el estudio de impacto laboral a los egresados del programa, realizado en el año 2010 y el seguimiento a egresado

desarrollado a inicios del año 2013. A continuación se muestran los aspectos que están directamente relacionados con los egresados y que se deben considerar en el desarrollo de las pruebas.

- Para el desarrollo de las pruebas académicas se resalta la necesidad de tener presente el desarrollo de las competencias dentro del plan de estudios y que estos se ajusten a las necesidades del medio laboral para que las pruebas respondan también al campo laboral.
- Se debe tener en cuenta mantener los aspectos diferenciadores que han caracterizado al programa en correspondencia con el perfil profesional del programa “ingenieros con capacidad para discernir y un alto sentido de responsabilidad y de superación, que les permita llevar a cabo la concepción, diseño, operación y gestión de sistemas y procesos”.
- Se debe considerar un proceso de realimentación que contemple la opinión de egresados y empresarios que permita validar que las preguntas responden a las competencias y necesidades del sector externo.
- Se recomienda incluir dentro de los planes de estudios unas etapas o periodos de evaluación que orienten al estudiante a su preparación, permitiendo que estos identifiquen las asignaturas a fortalecer dentro de su énfasis profesional para lograr un éxito en la realización de la prueba.
- La institución debe estar actualizando constantemente la prueba aplicadas debido a que esta debe responder todo el tiempo a las necesidades del sector externo.

- Se deben incluir los conocimientos que le permitirá al estudiante mantenerse vigente y adaptado a los cambios tecnológicos del futuro y en su caso generarlos.

7.2. Pertinencia de las competencias dentro del desarrollo cognitivo de los estudiantes de la facultad de Ingeniería.

Basado en el continuo fomento de las competencias orientadas al campo profesional es el objetivo de los programas educativos, logrando establecer un indicador de la pertinencia del programa académico. Es así que se consultó a los graduados del nivel de satisfacción de las competencias tanto generales como laborales, utilizando tres tipos de competencias: genéricas, instrumentales y sistemáticas, las cuales logran medir de manera completa su desarrollo profesional (Balbis Morejon & Pupo, 2011).

En general los encuestados calificaron de manera positiva las competencias generales, entre las más destacadas se resaltan: Asumir responsabilidades y asumir decisiones; Identificar, plantear y resolver problemas; Buscar, analizar, administrar y compartir información; abstracción, análisis y síntesis. Con los resultados obtenidos se puede establecer una correlación del estado laboral de los egresados y como estos emplean sus competencias en su campo laboral (Balbis Morejon & Pupo, 2011).

Por otra parte los graduados calificaron con un 25% de insatisfacción la competencia “Identificar y utilizar símbolos para comunicarse” seguida con un 18%: “Diseñar e implementar soluciones con el apoyo de tecnologías”. La primera corresponde a la competencia genérica, que corresponde a las interpersonales. Estas posibilitan una adecuada relación social y comportamiento ciudadano. La segunda competencia pertenece a competencia instrumental, la cual engloba las herramientas claves para el aprendizaje y el desempeño en el mercado laboral.

Con esto se reconoce que la ingeniería Eléctrica debe enfatizar un poco más en herramientas informáticas especializada (Balbis Morejon & Pupo, 2011). Por lo anterior se destaca que el nivel de satisfacción obtenido en todas las competencias es mayor a un 75%, el cual señala una formación pertinente.

En conjunto las competencias laborales son relevantes para el desarrollo profesional de cualquier individuo, permitiendo mantener la capacidad de afrontar retos y destacarse en el ámbito laboral. Las competencias laborales fueron muy bien evaluadas por los graduados, obteniendo un alto porcentaje de satisfacción, como las competencias: trabajar en equipo para alcanzar metas comunes; trabajar de manera independiente sin supervisión permanente; aplicar valores y ética profesional en el desempeño laboral y adaptarse a cambios. Las anteriores competencias no obtuvieron ningún porcentaje de insatisfecho, lo que las sitúa como las que adquirieron con mayor destreza. (Balbis Morejon & Pupo, 2011). Es de gran importancia identificar en un futuro la brecha existente entre el nivel de satisfacción de los graduados y la importancia de cada uno de estas competencias para las empresas. Esta comparación conllevará a identificar los aspectos en los cuales debe hacerse más énfasis en el proceso de formación.

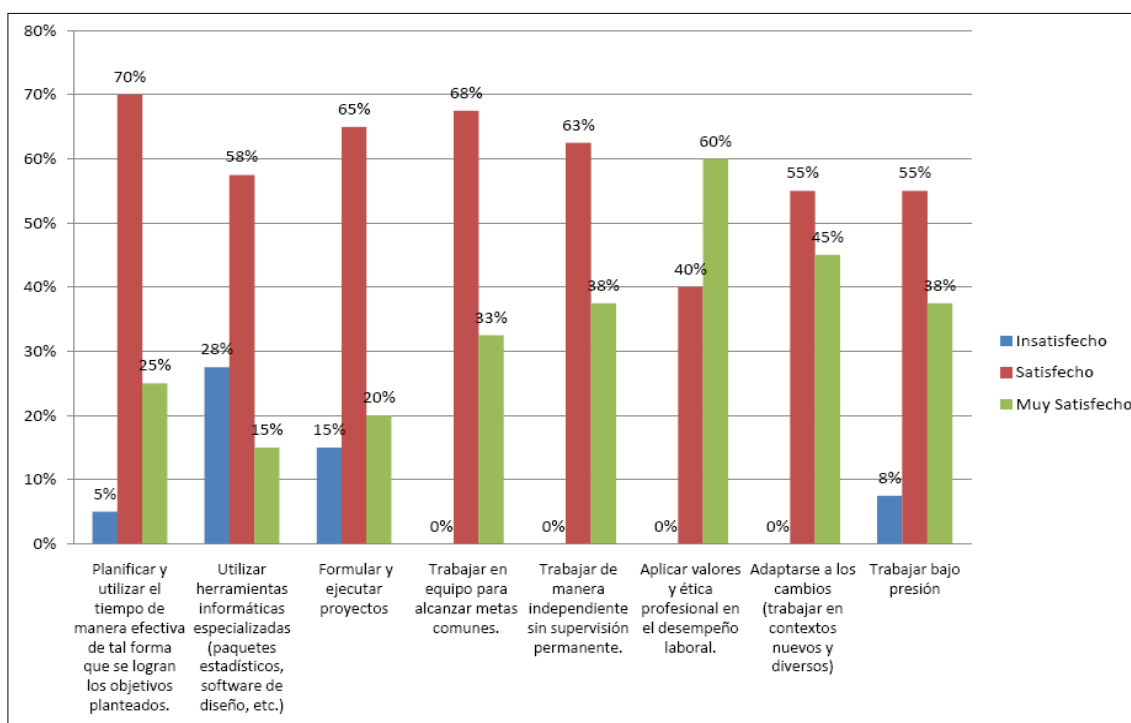


Figura 10. Evaluación de competencias laborales a egresados del programa Ingeniería Eléctrica²¹.

7.3. Las competencias específicas aplicadas en la ingeniería.

Para el desarrollo del proceso evaluativo aplicado y para medir el aporte académico de los estudiantes de la facultad de ingeniería. Fue necesario seleccionar una muestra poblacional asociada a uno de los programas académicos para validar las competencias específicas del área de enfoque debido a que estas son enfocadas a los conocimientos y conceptos aplicados. Es por lo anterior que se trabajó en crear una prueba basada en competencias específicas para el área de ingeniería eléctrica, la cual se tomó como referente por la experiencia que tiene con la consolidación y definición de las competencias específicas definidas por el programa durante sus procesos de registro calificado, acreditación y proyectos de investigación asociados en el fortalecimiento de las competencias.

Partiendo de lo anterior, el proceso que apoyó la definición de las competencias específicas va ligado al proyecto institucional de seguimiento a egresados y sector empresarial dirigido por la coordinación de prácticas empresariales de los programas de pregrado, de donde se obtuvo la información base para el análisis de las competencias específicas de cada programa. A continuación se presentan las consideraciones para el caso aplicado al programa de ingeniería eléctrica, el cual fue seleccionado entre los demás programas por tener investigación previa en el área de las competencias específicas permitiendo validarla con el sector externo y diseñar una herramienta de evaluación que responda al fortalecimiento profesional desde la academia.

7.3.1. Caso aplicado para validar las competencias a ingeniería eléctrica.

Las competencias específicas buscan responder directamente al mercado laboral registrado a nivel regional y/o nacional bajo las exigencias profesionales que este exige. Es por lo anterior, por lo que se realizó un seguimiento inicial desde el sector empresarial para establecer los puntos a considerar dentro de los procesos evaluativos y que permitan la inclusión de estrategias para mejorar la calidad en la educación orientada a responder a las exigencias del mercado actual.

Como el desarrollo de las competencias debe evidenciarse desde el sector empresarial, el programa de ingeniería eléctrica fue seleccionado debido a la cercanía que se tiene con el medio y del cual se ha tomado una muestra de las empresas donde los estudiantes realizan sus prácticas profesionales, los cuales también realimentan este proceso. La siguiente tabla relaciona las empresas consultadas:

²¹ Fuente: Estudio Impacto laboral 2010; (Balbis Morejon & Pupo, 2011)

Tabla 12. Sector empresarial consultado para la selección de competencias específicas²².

No.	EMPRESAS
1	TRANSFORMADORES DEL CARIBE
2	JAYCA LTDA
3	IVALVAN E.U
4	CAMELEC LTDA
5	CENTRO COMERCIAL PORTAL DEL PRADO
6	ELECTRICAS A.C LTDA
7	ISA TRANSELCA S.A E.S.P
8	ELECTRICARIBE S.A E.S.P
9	INGESOF LTDA -INGENIERIA Y SOFTWARE
10	IEB - INGENIERIA ESPECIALIZADA
11	GRASAS Y ACEITES VEGETALES LTDA
12	APPLUS NORCONTROL COLOMBIA LTDA
13	MONOMEROS (CONTRATO DE APRENDIZAJE)
14	ALUMINIOS REYNOLDS SANTO DOMINGO S.A
15	GECELCA S.A E.S.P
16	INSERMAT LTDA
17	ECONEX E.U
18	SERVICIO DE MANTENIMIENTO ELECTRICO DE LA COSTA Y CIA
19	GENECOL
20	VATIA S.A
21	DISELECTRICO LTDA.
22	ELECTRODISEÑOS S.A
23	INGENIERÍA ELECTRICA Y SERVICIOS DE COLOMBIA LTDA
24	MONTAJES Y SERVICIOS DE INGENIERIA
25	GRADESA
26	OXINORT SUMINISTROS Y ASESORIAS INDUSTRIALES
27	QUARK UP LTDA
28	SENTTEL LTDA.
29	TERMOFLORES S.A E.S.P
30	UNIÓN ELÉCTRICA S.A.
31	PROTELCO LTDA.

²² Estas empresas tienen convenio de práctica empresarial con la Universidad de la Costa y a su vez se ha realizado una consulta previa del desarrollo de competencias por parte del programa de Ingeniería eléctrica (Balbis Morejon & Pupo, 2011), documento maestro de registro calificado y documento de acreditación.

No.	EMPRESAS
32	IMAICOD S.A
33	RESEARCH & SERVICIES LTDA
34	INGENIERÍA DE SERVICIO Y CONTROL LTDA
35	CERREJON
36	MENS LTDA
37	GECELCA
38	EPM
39	SIEMENS COLOMBIA
40	VOPAK
41	GRACETALES
42	CENTRO COMERCIAL BUENAVISTA

La siguiente tabla presenta el enfoque de competencias que recomiendan las empresas vinculadas al sector de energía eléctrica el cual establece la orientación hacia donde deben ser direccionadas las competencias y los aspectos a fortalecer dentro del plan de estudio. De esta forma se incluirá la verificación del desarrollo por competencias previo a una prueba del tipo estatal.

7.3.2. Competencias aplicadas en el área específica de ingeniería eléctrica

La figura 11. presenta la distribución presentada durante los periodos comprendidos entre 2012-1 a 2013-1 hacia donde se enfocaron las prácticas empresariales de los estudiantes del programa de ingeniería eléctrica, el cual permite visualizar una mayor participación de la actividad de distribución en donde el 40% de la población de egresados se encuentra realizando prácticas en estos momentos y donde el desarrollo de competencias al igual que pruebas desarrolladas se deben centrar para permitir que los estudiantes fortalezcan cada vez más su desarrollo profesional.

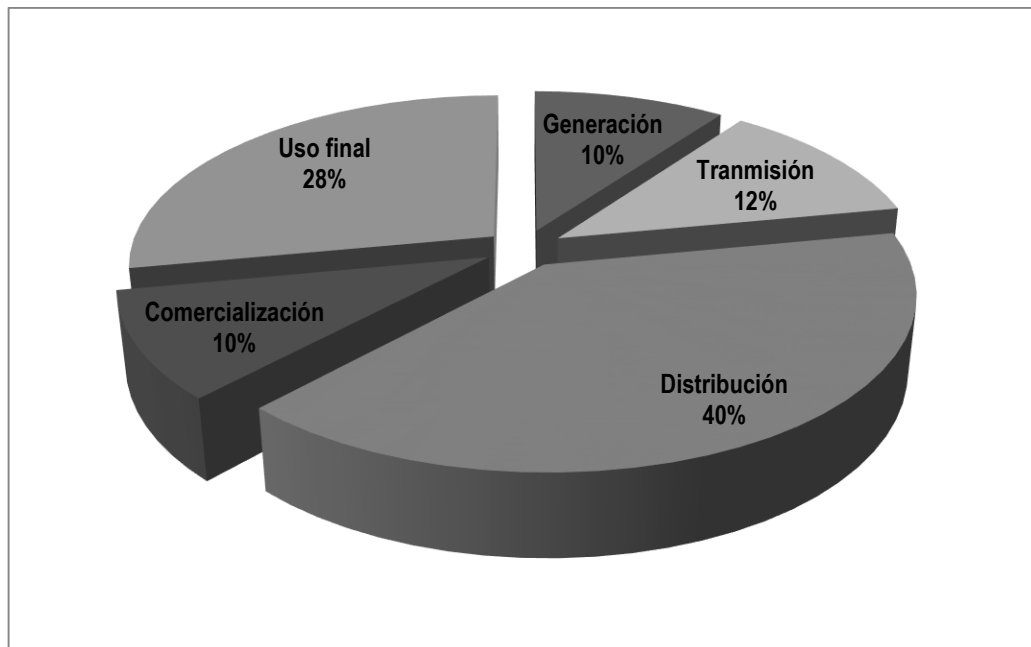


Figura 11. Distribución de práctica empresariales asociadas a las actividades del sector de energía.

De igual forma se realizó la siguiente proporción considerando las actividades desempeñadas en el sector empresarial la cual se presenta en la figura 12. En este grafico se puede evidenciar que la operación de la red de energía ocupa un mayor porcentaje de egresados laborando en el área lo que relacionado con el actividad de distribución presentado en la figura 11 coincide con que un alto porcentaje de los profesionales de ingeniería eléctrica trabaja desde en el área de distribución realizando actividades asociadas a operar las redes de suministro de energía eléctrica.

Es por lo anterior que el desarrollo de las competencias debe estar orientado a fortalecer los ejes temáticos vinculados a las redes de distribución. No obstante el área de obras y diseño también es predominante, lo que hace necesario el desarrollo de aspectos valorativos que permitan fortalecer el área de proyectos y permita validar el aporte que la institución asociada con el programa de ingeniería eléctrica están realizando con esta área. Las actividades de mantenimiento, ventas y servicios, administración, supervisión y producción deben de ser

considerados desde una perspectiva de profundización que le suministre a los egresados la posibilidad de profundizar en cada una de estas áreas en dependencia de sus intereses profesionales. En las áreas de eficiencia energética, calidad de la energía y electrónica de potencia se registra una distribución menor debido a que a nivel regional hay pocas empresas que se dedican a estas actividades no obstante de acuerdo a proyecciones nacionales del sector energético estas áreas deben ser fortalecidas desde la investigación dado a que son temas emergentes en el sector productivo.

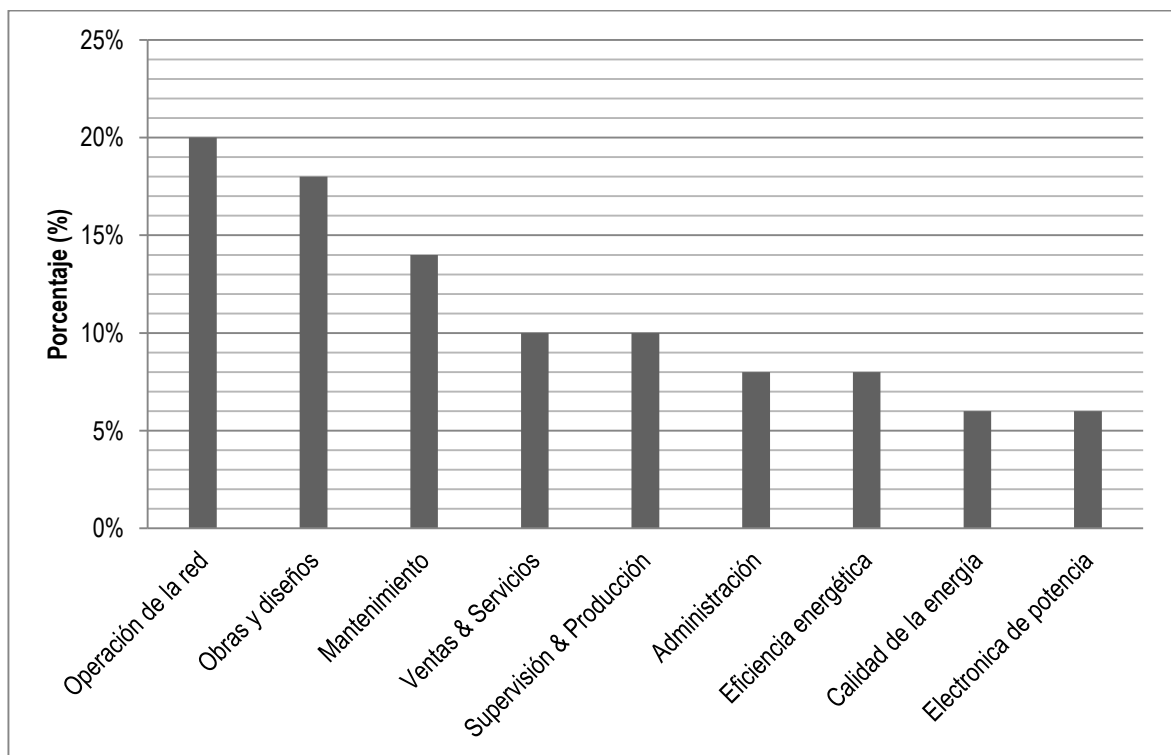


Figura 12. Relación porcentual de egresados respecto a su área de trabajo actual.

7.4. Estado de ingreso de los estudiantes del periodo 2013-1 a los programas de ingeniería.

Para dar inicio a la medición del desempeño de los estudiantes y corroborando con la evaluación sugerida por académicos, investigadores en el área de la

educación, estudiantes, empresarios y egresados del programa se planteó una evaluación por núcleos de enfoque que permitiera un diagnóstico inicial de los estudiantes que ingresan a los diferentes programas de ingeniería. Las áreas a evaluar corresponden a las asignaturas establecidas en secundaria: Inglés, Matemáticas, Lenguajes, Ciencias sociales, Biología, Química, Física y Filosofía. A continuación se relacionan los resultados obtenidos por cada área y el banco de preguntas se encuentra anexo al documento.

7.4.1. Núcleo de Inglés

La Figura 13 presenta los resultados obtenidos al momento de aplicar la herramienta de evaluación de inglés en donde se observa que la pregunta 1 fue la única respondida por más del 60% de los estudiantes. La pregunta No. 3 presenta un porcentaje elevado de estudiantes que no respondieron adecuadamente esta pregunta.

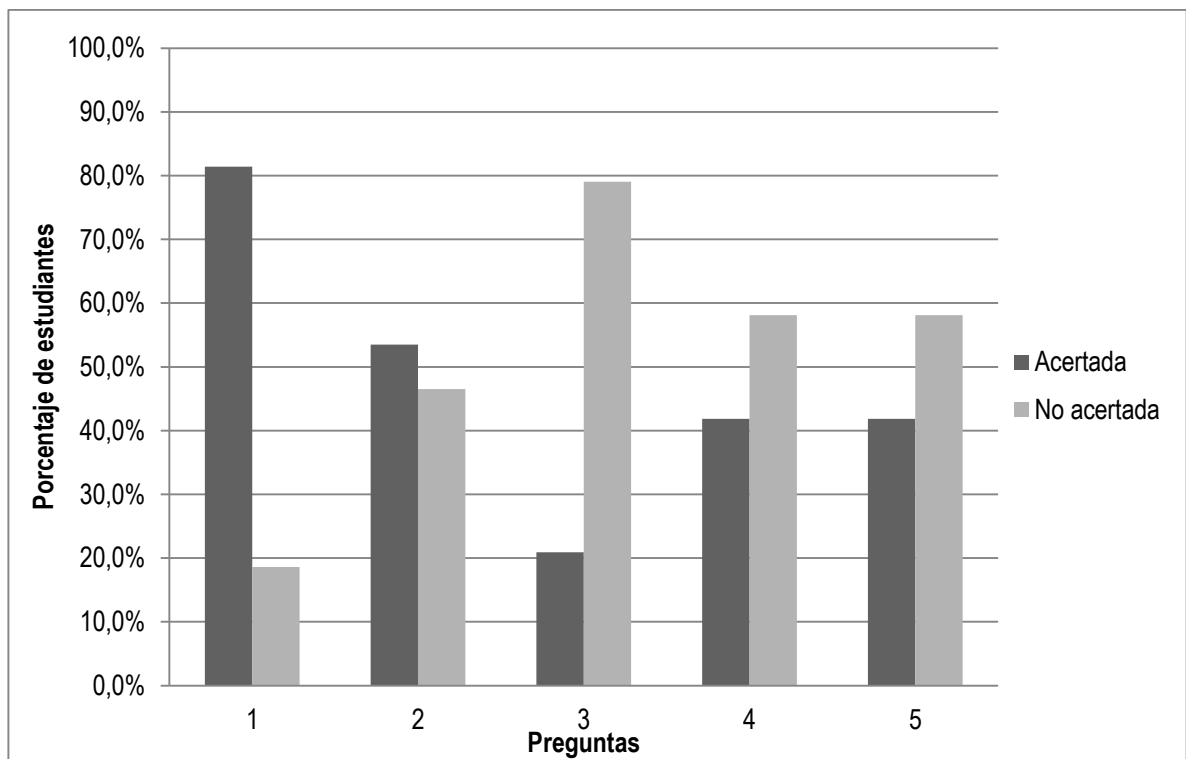


Figura 13. Resultados obtenidos de la evaluación a estudiantes para el núcleo de Ingles.

De acuerdo con los resultados obtenidos se recomienda que los estudiantes que ingresan a primer semestre matriculen la exigencia de idiomas para fortalecer las competencias asociadas al manejo de una segunda lengua. Para el área de ingeniería es fundamental el manejo del inglés debido a que hay un alto porcentaje de bases de datos y referentes bibliográficos en este idioma.

7.4.2. Núcleo de Matemáticas

La Figura 14 presenta los resultados obtenidos al aplicar la prueba de matemáticas a los estudiantes de primer semestre que ingresan a ingeniería. Del total de preguntas que evaluaban directamente conceptos matemáticos se observó que solo una de las preguntas supero el 60% de los estudiantes que

conocían la respuesta. (Pregunta 10). De acuerdo con los resultados obtenidos es posible afirmar que los estudiantes requieren reforzar las áreas matemáticas.

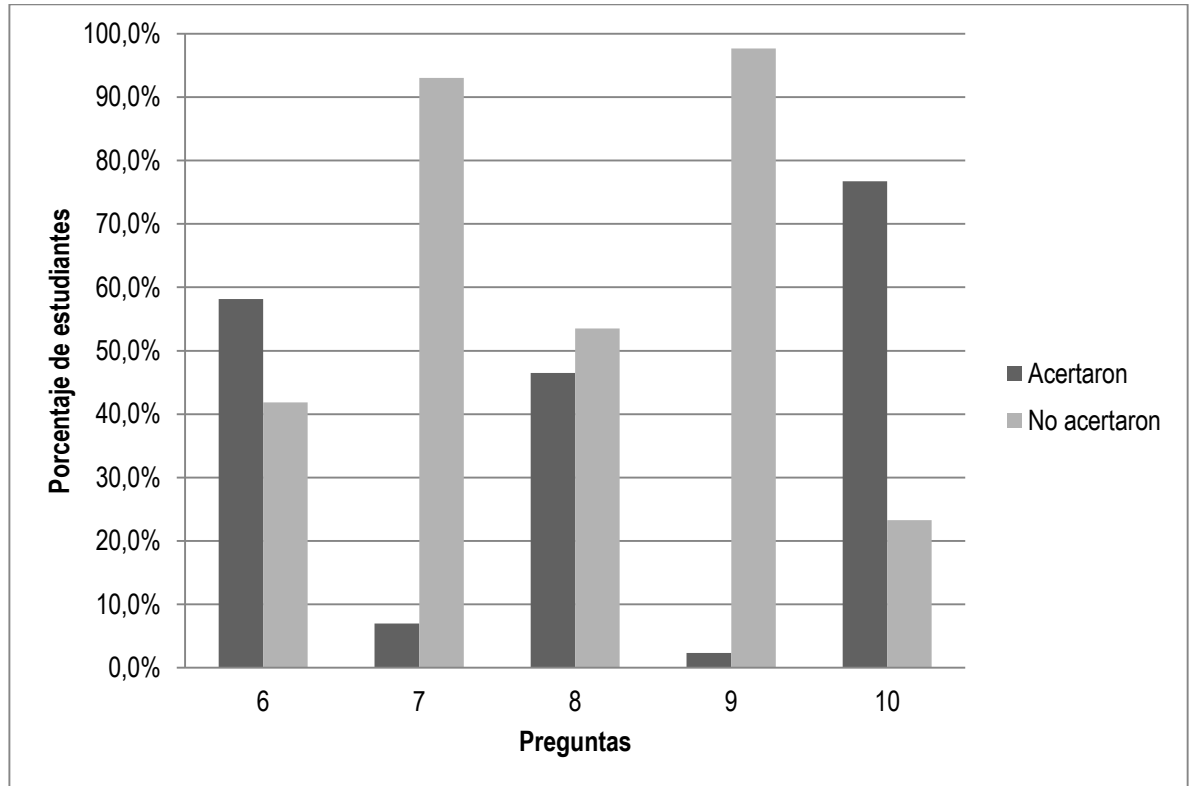


Figura 14. Resultados obtenidos de la evaluación a estudiantes para el núcleo de Matemáticas.

De acuerdo a los resultados obtenidos se recomienda aplicar una prueba de matemáticas al ingreso para que los estudiantes que tengan un bajo manejo de las matemáticas las refuercen con la ayuda del personal de bienestar universitario y permita elevar su desempeño en esta área fundamental para el desarrollo de la ingeniería.

7.4.3. Núcleo de Lenguaje

La Figura 15 presenta los resultados obtenidos de la prueba de lenguaje. A nivel general los resultados arrojados en la prueba indican que se debe fortalecer la comprensión lectora e interpretación de textos.

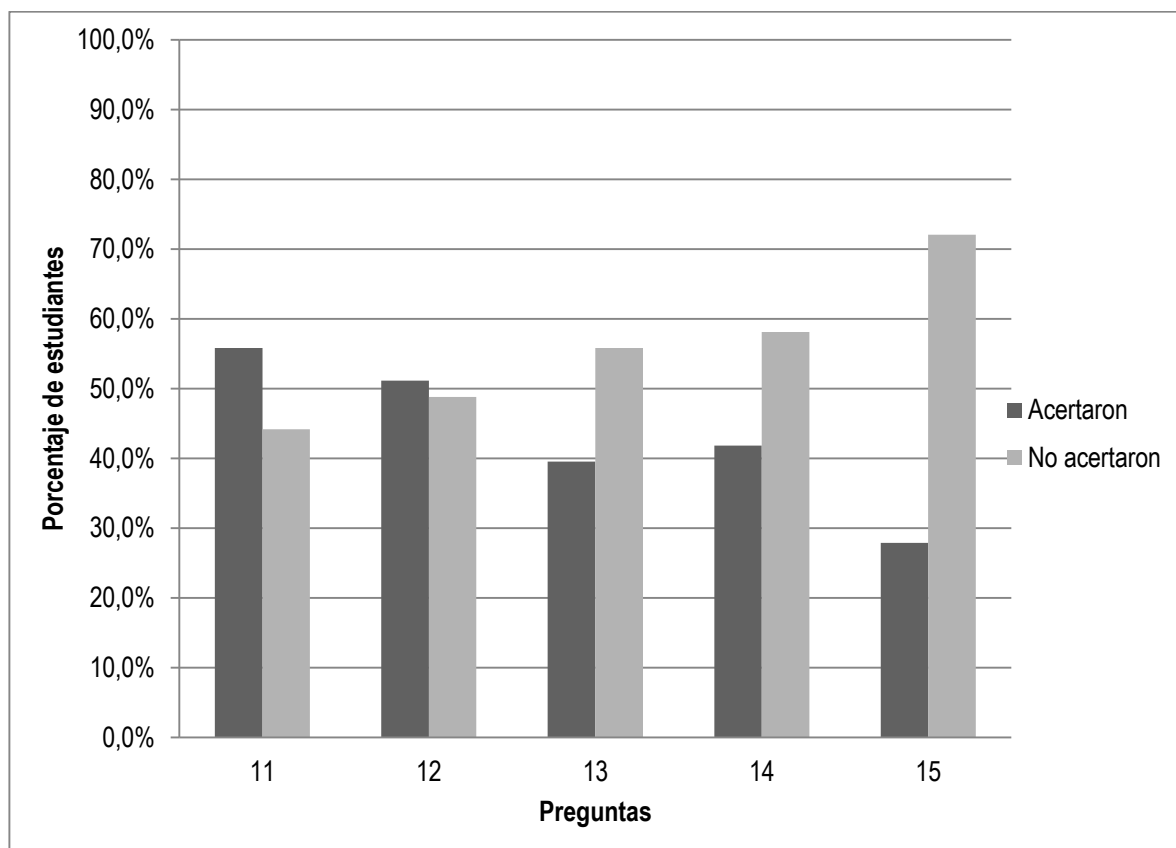


Figura 15. Resultados obtenidos de la evaluación a estudiantes para el núcleo de Lenguaje.

Se recomienda que dentro de las asignaturas de ingeniería se fomente la lectura dentro de las asignaturas incluidas en el plan de estudios. Esto puede realizarse mediante el desarrollo de lecturas dirigidas en los textos guías asignados por cada una de las asignaturas.

Dentro de los planes de estudios se recomienda incluir una asignatura obligatoria a cursar dentro del área de humanidades que fortalezcan la lectura y comprensión de textos.

7.4.4. Núcleo de Ciencias Sociales

En el área de ciencias sociales se registró que dos de las cinco preguntas presentadas en el cuadernillo de evaluación fueron respondidas correctamente por más de la mitad de los estudiantes evaluados. Sin embargo la ponderación total para la prueba de ciencias sociales es de 50,2%. La Figura 16 presenta los resultados arrojados por esta prueba. La pregunta No. 18 no fue respondida acertadamente por ninguno de los estudiantes.

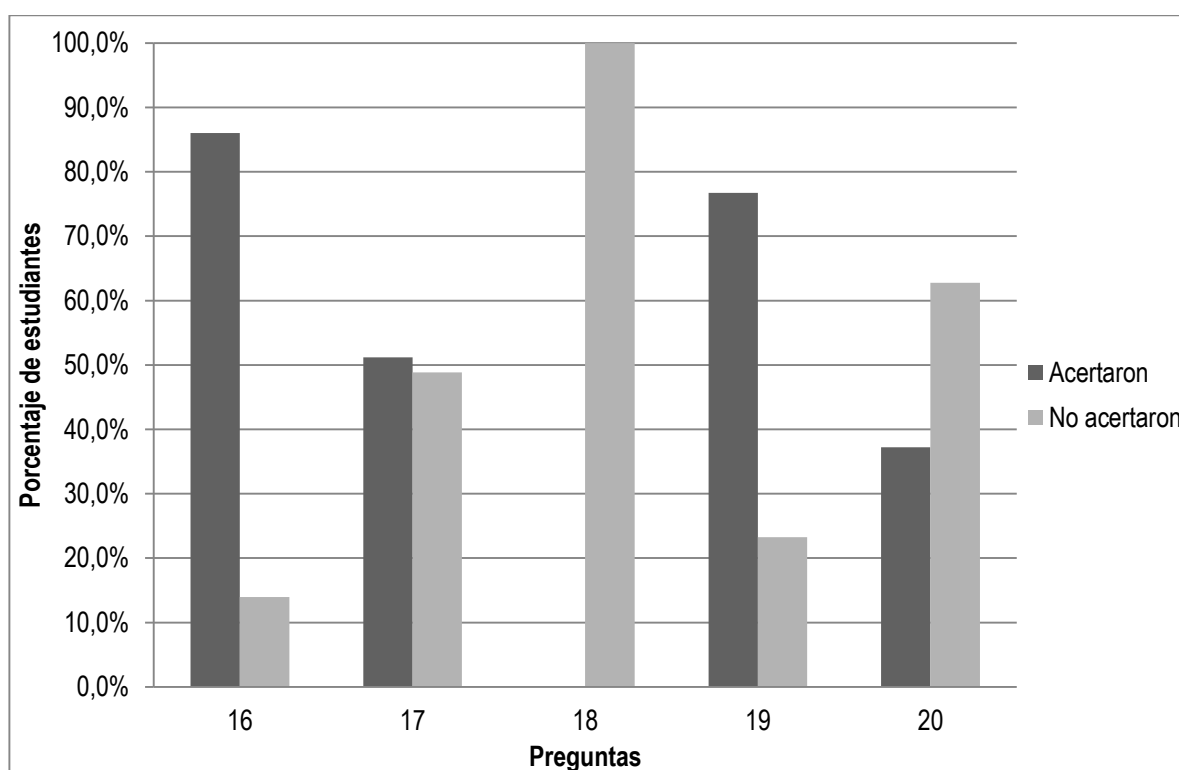


Figura 16. Resultados obtenidos de la evaluación a estudiantes para el núcleo de Ciencias Sociales.

Aunque las ciencias sociales no son un área que incide directamente en el desarrollo profesional de un ingeniero es fundamental su consideración al tratar la interdisciplinariedad y el fortalecimiento de las áreas de ciencias sociales que son exigidas por el ministerio de educación nacional dentro de los planes de estudio. Se recomienda que se incluyan asignaturas que fortalezcas las áreas de ciencias

sociales y que permitan enfocarse en las necesidades globales, nacionales y regionales.

7.4.5. Núcleo de Biología

La Figura 17 presenta los resultados arrojados en la prueba de biología. Los resultados arrojados muestran que el 60% de las preguntas fueron respondidas correctamente por más de la mitad de los evaluados. Se recomienda reforzar las asignaturas electivas de ciencias básicas con asignaturas relacionadas con la biología.

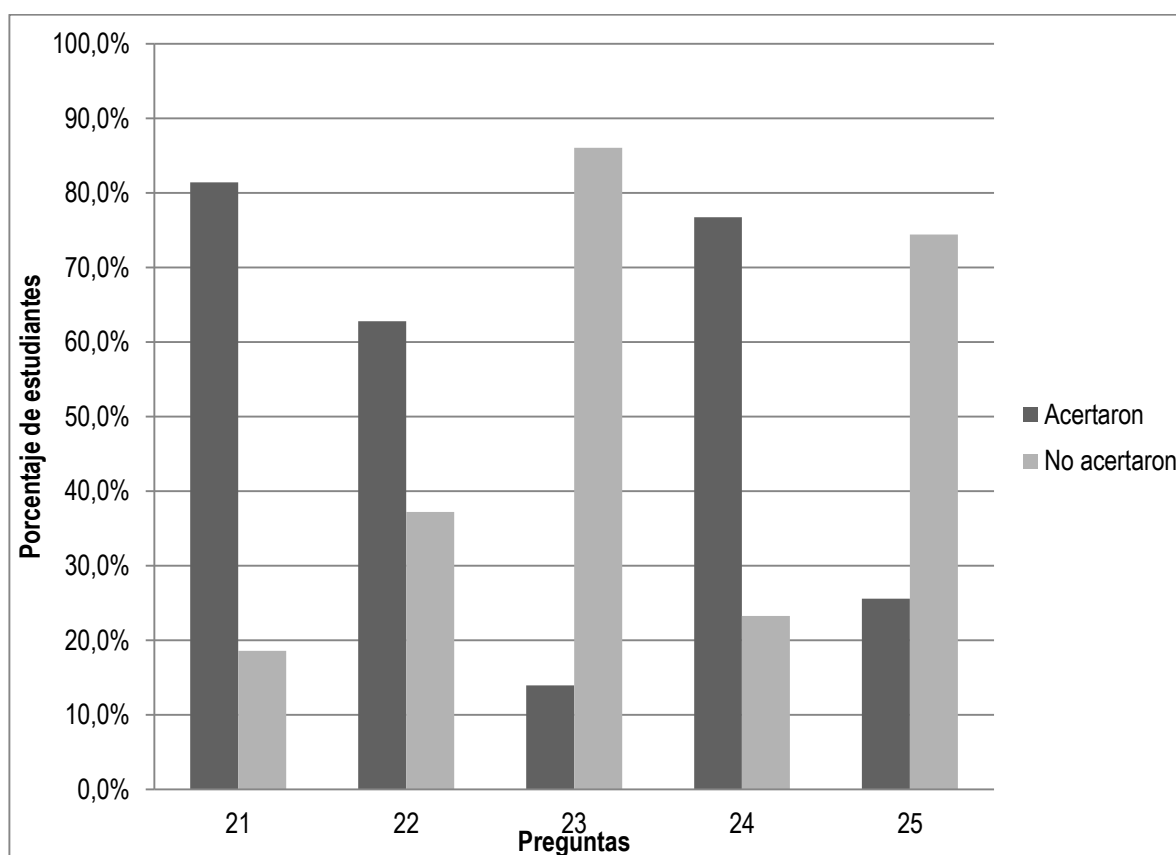


Figura 17. Resultados obtenidos de la evaluación a estudiantes para el núcleo de Biología.

Se propone que la asignatura de biología se oferte como electiva dentro de la electiva de ciencias básicas, de esta manera los estudiantes interesados en este núcleo común podrán reforzar los conocimientos en esta área.

7.4.6. Núcleo de Química

Dentro del área de química se registra que los estudiantes presentan conocimientos que deben ser reforzados a nivel profesional fundamentalmente las áreas de ingeniería que refieren de una fundamentación en los procesos químicos. Se recomienda que la asignatura de Química sea incluida dentro de las asignaturas de ingeniería que lo requieran.

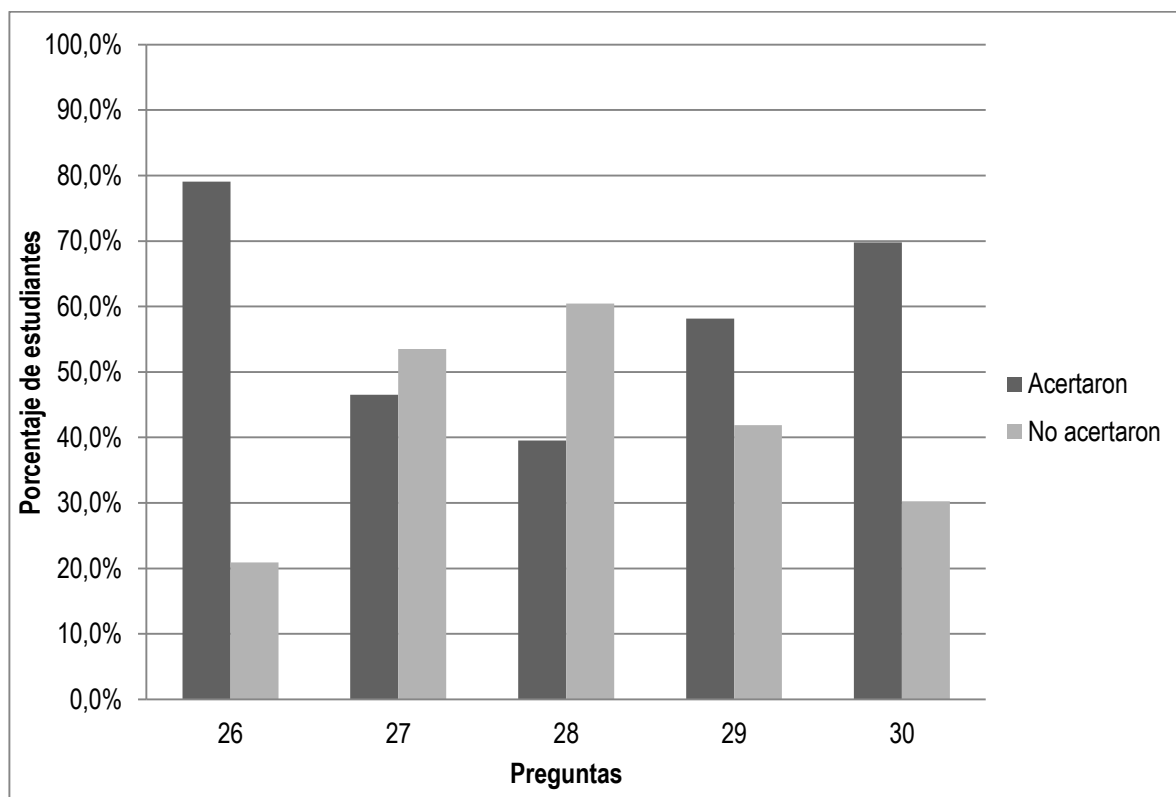


Figura 18. Resultados obtenidos de la evaluación a estudiantes para el núcleo de Química.

Se recomienda que se incluyan como electivas las asignaturas de química orgánica e inorgánica dentro de los planes de estudio. Al igual que se recomienda un seguimiento continuo desde el departamento de bienestar universitario para aquellos estudiantes que necesiten fortalecer sus conocimientos asociados a esta área del conocimiento

7.4.7. Núcleo de Física

La Figura 19 presenta los resultados del núcleo de física, sin embargo no se encontraron buenos resultados en la evaluación aplicada debido a que el porcentaje de estudiantes evaluados no respondió correctamente las preguntas.

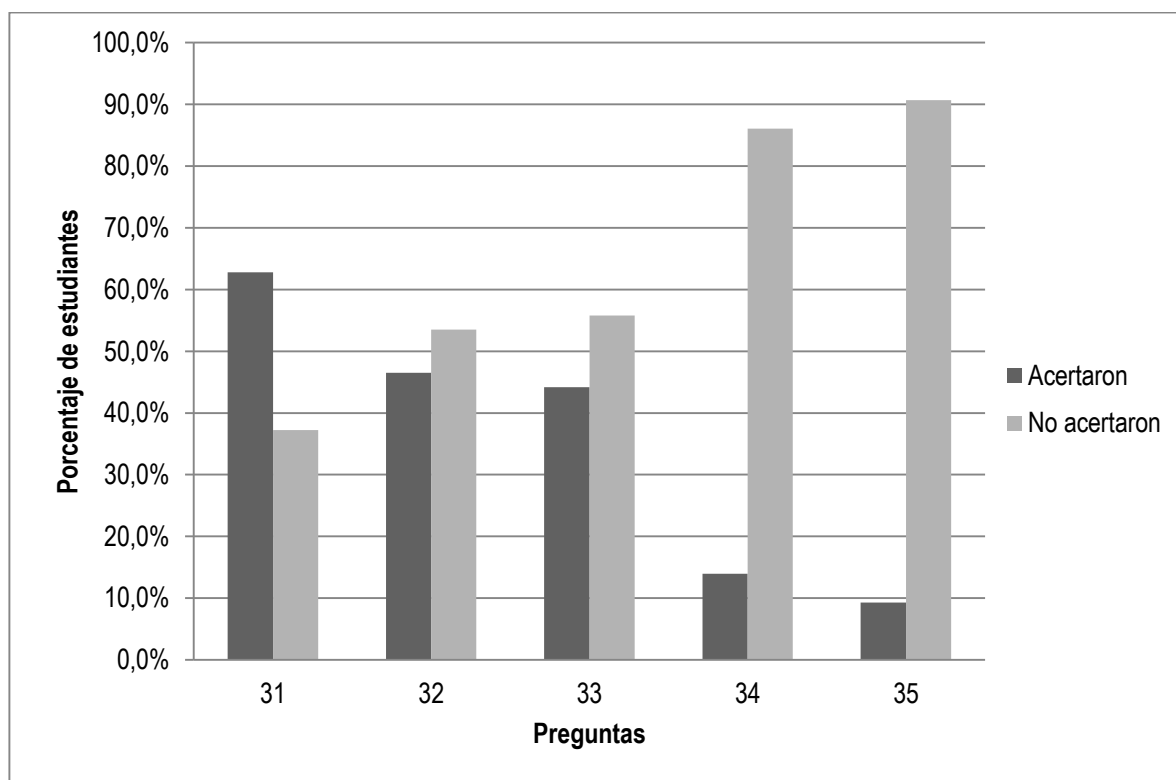


Figura 19. Resultados obtenidos de la evaluación a estudiantes para el núcleo de Física.

De acuerdo a los resultados obtenidos se recomienda aplicar una prueba de física al ingreso para que los estudiantes que tengan un bajo manejo de la física y de este modo las refuercen con la ayuda del personal de bienestar universitario y permita elevar su desempeño en esta área fundamental para el desarrollo de la ingeniería.

7.4.8. Núcleo de Filosofía

En el área de ciencias sociales se registró que dos de las cinco preguntas presentadas en el cuadernillo de evaluación presentaron un bajo porcentaje de respuestas acertadas. La Figura 20 presenta los resultados arrojados por esta prueba. La pregunta No. 40 no fue respondida acertadamente por más del 85% de los estudiantes.

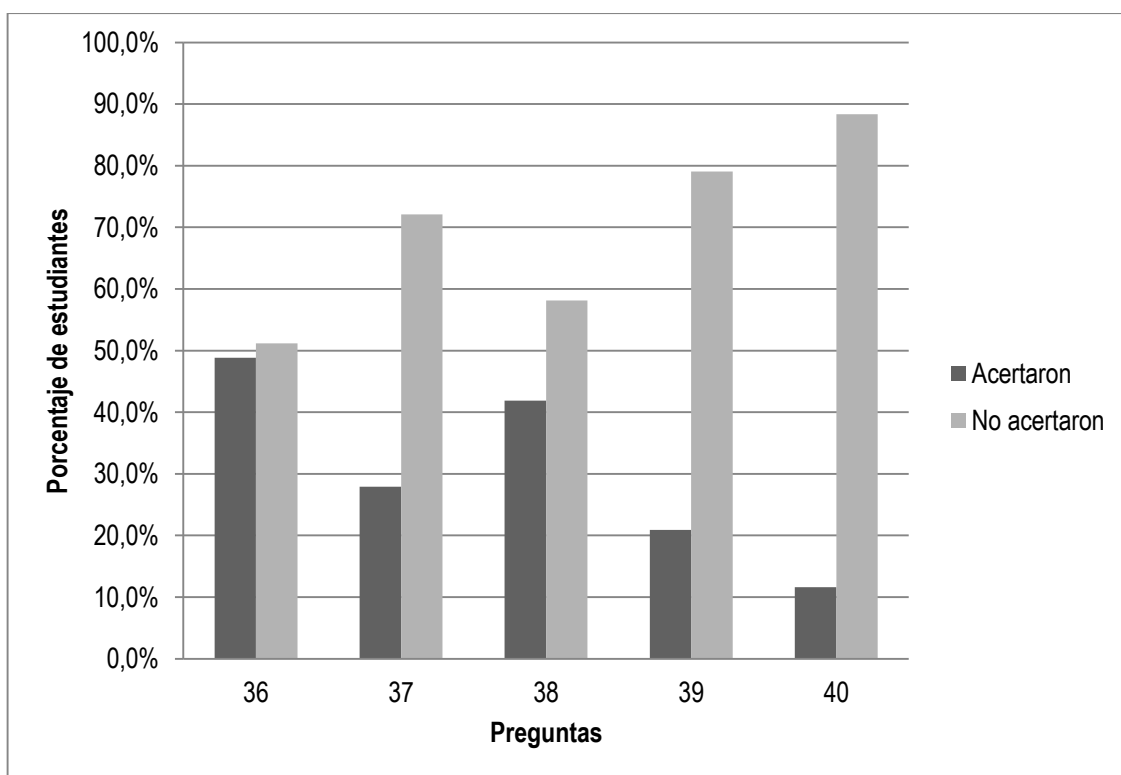


Figura 20. Resultados obtenidos de la evaluación a estudiantes para el núcleo de Filosofía.

Aunque la filosofía no es un área que incide directamente en el desarrollo profesional de un ingeniero es fundamental su consideración al tratar la interdisciplinariedad y el fortalecimiento de las áreas de humanidades, que son exigidas por el ministerio de educación nacional dentro de los planes de estudio. Se recomienda que se incluyan asignaturas que el pensamiento crítico y que permitan enfocarse en las necesidades globales, nacionales y regionales.

7.4.9. Ponderación de áreas evaluadas

Finalmente se procedió a evaluar los resultados globales por núcleo del conocimiento encontrando niveles bajos en las áreas evaluadas resaltando los bajos resultados registrados en matemáticas, física e inglés, los cuales resultan relevantes para el desarrollo profesional de los ingenieros y que su adecuado manejo al momento del ingreso permitirán un buen desempeño en su trayectoria académica. La Figura 21 presenta los resultados obtenidos para las áreas evaluadas.

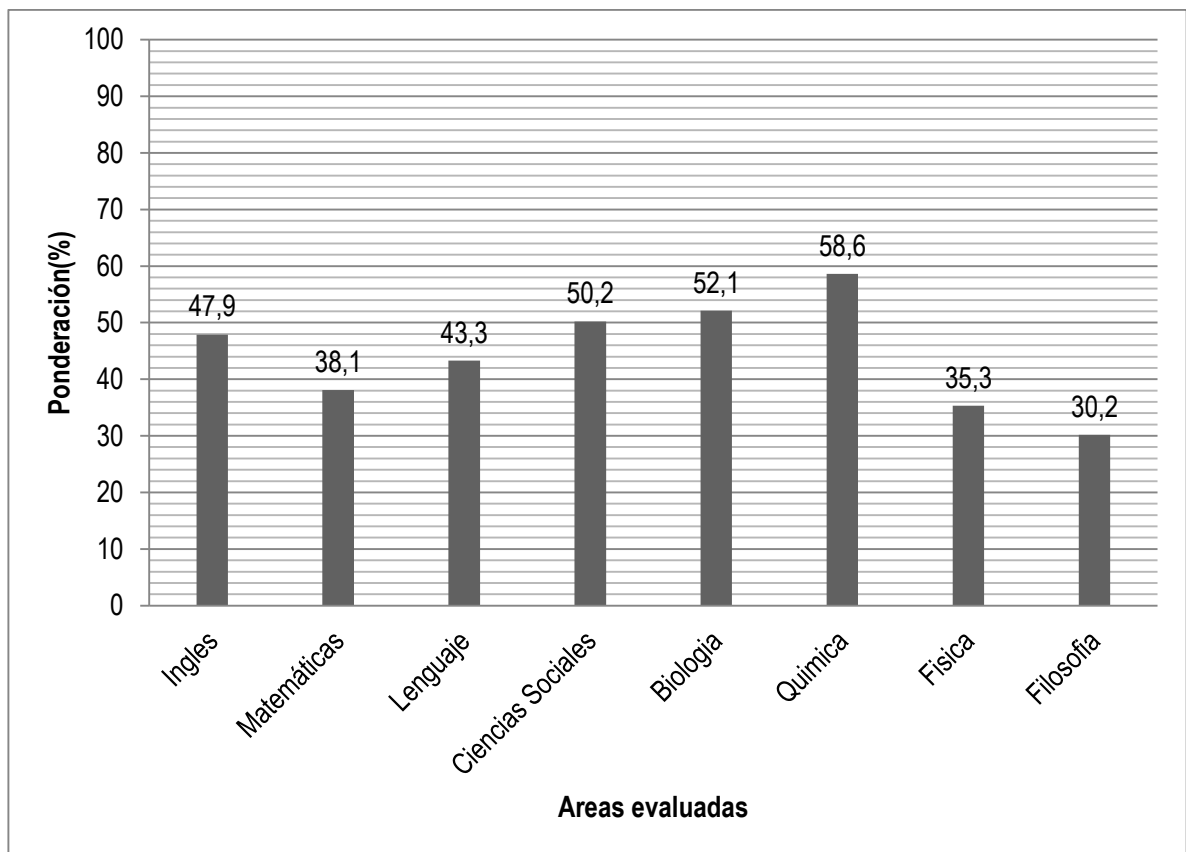


Figura 21. Resultados de ponderaciones por áreas evaluadas.

La aplicación semestral de esta prueba permitirá conocer el estado de ingreso de los estudiantes de ingeniería y las áreas que deben fortalecer. Se recomienda que esta prueba permita definir el estado de ingreso de los estudiantes a fin de mejorar y fortalecer cada una de las áreas del conocimiento y apuntar hacia la calidad académica y profesional de los egresados de la facultad de ingeniería de la Universidad de la Costa (CUC).

7.5. Resultados de la evaluación de competencias genéricas aplicadas en el área de las ciencias aplicadas (Caso Ingeniería eléctrica).

Para el área de la ingeniería eléctrica se desarrolló la evaluación en estudiantes de noveno semestre próximos a realizar las prácticas profesionales y que

cumplieran con un mínimo de 160 créditos entre aprobados y matriculados con el objetivo de garantizar que conocieran de la temática y sean capaces de responder asertivamente a los tópicos asociados.

La Tabla 13 presenta el resumen de las preguntas que responden a cada uno de las competencias propuestas por ABET y se validó que coherentemente cada una de las preguntas pudiera demostrar bajo los criterios de evaluación como esta podría evidenciar una respuesta coherente responder a este indicador. Para el desarrollo de la prueba fue necesario que los estudiantes conocieran los aspectos que se les estaban evaluando para que respondieran las preguntas de maneras responsables y basadas en sus conocimientos.

Tabla 13. Relación de preguntas respecto a competencias ABET

No.	Enunciado	PREGUNTAS														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	Habilidad para aplicar conocimientos en matemáticas, ciencia e ingeniería.	X				X	X	X			X			X		
B	Habilidad para diseñar y dirigir experimentos así como analizar e interpretar datos.				X	X	X						X		X	X
C	Habilidad para diseñar sistemas, componentes o procesos que satisfagan las necesidades deseadas y contemplando las situaciones reales tales como: economía, medio ambiente, social, política, ética, salud, seguridad, fabricación y sostenibilidad.				X	X	X								X	
D	Habilidad para trabajar equipos multidisciplinarios.	X		X				X			X	X			X	
E	Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.				X							X		X	X	
F	Comprensión de la responsabilidad ética y profesional.								X							X
G	Habilidad para comunicarse efectivamente.	X		X					X				X			
H	Conocimiento amplio para entender el impacto de las soluciones de ingeniería en el contexto global, económico, ambiental y social.		X							X				X		

No.	Enunciado	PREGUNTAS														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I	Un reconocimiento de la necesidad y la capacidad para participar en el aprendizaje continuo.			X				X			X					
J	Conocimiento de temas contemporáneos		X							X			X			X
K	Habilidad para usar técnicas, herramientas y herramientas modernas para las prácticas de ingeniería.				X				X		X		X			

Una vez aplicado el cuestionario de preguntas se procedió a revisar el porcentaje de cumplimiento de los estudiantes respecto a cada pregunta realizada. La evaluación de la pregunta responde de manera proporcional al porcentaje de respuesta acertada del estudiante en un rango de calificación entre 0 a 100. La Figura 22 presenta los resultados obtenidos en la prueba aplicada y a continuación se presenta por cada competencia la ponderación obtenida.

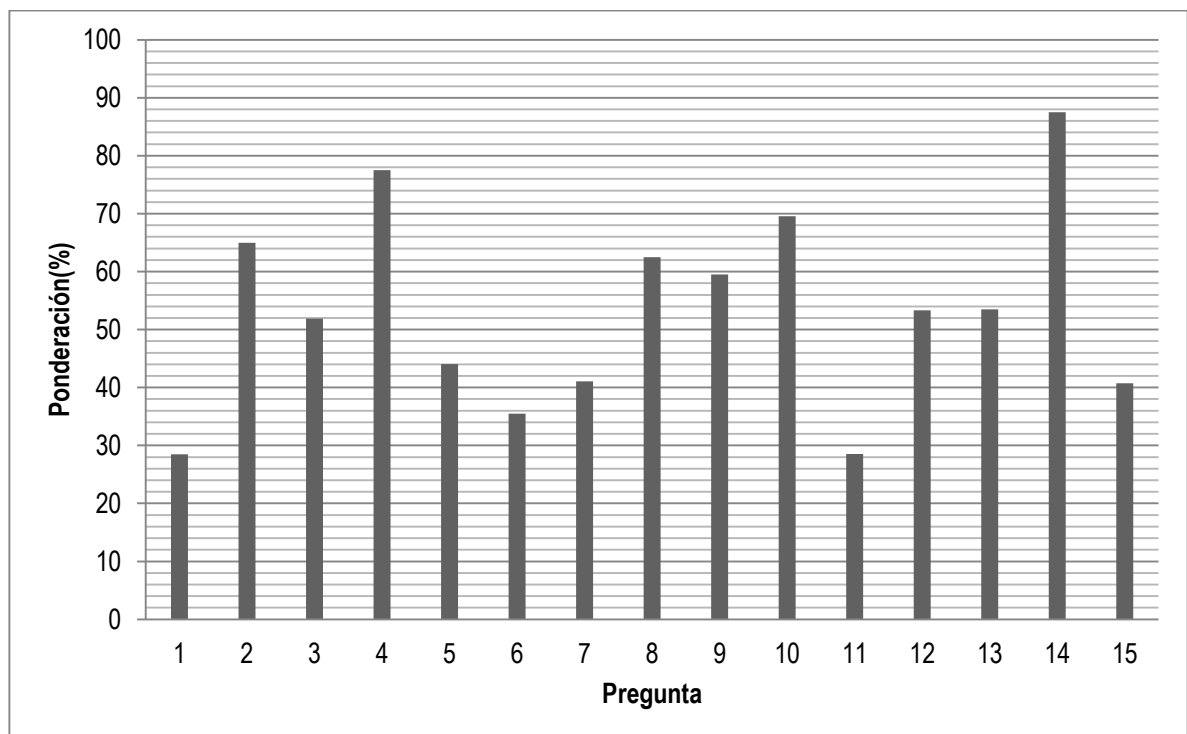


Figura 22. Resultado de las preguntas realizadas.

7.5.1. Competencia A.

La Tabla 14 presenta los resultados obtenidos al evaluar el outcome A. La Figura 23 presenta los resultados obtenidos por cada pregunta aplicada.

Tabla 14. Resultados obtenidos del OUTCOME A.

No.	Enunciado	PREGUNTAS															PROM
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
A	Habilidad para aplicar conocimientos en matemáticas, ciencia e ingeniería.	X				X	X	X			X			X			45,39

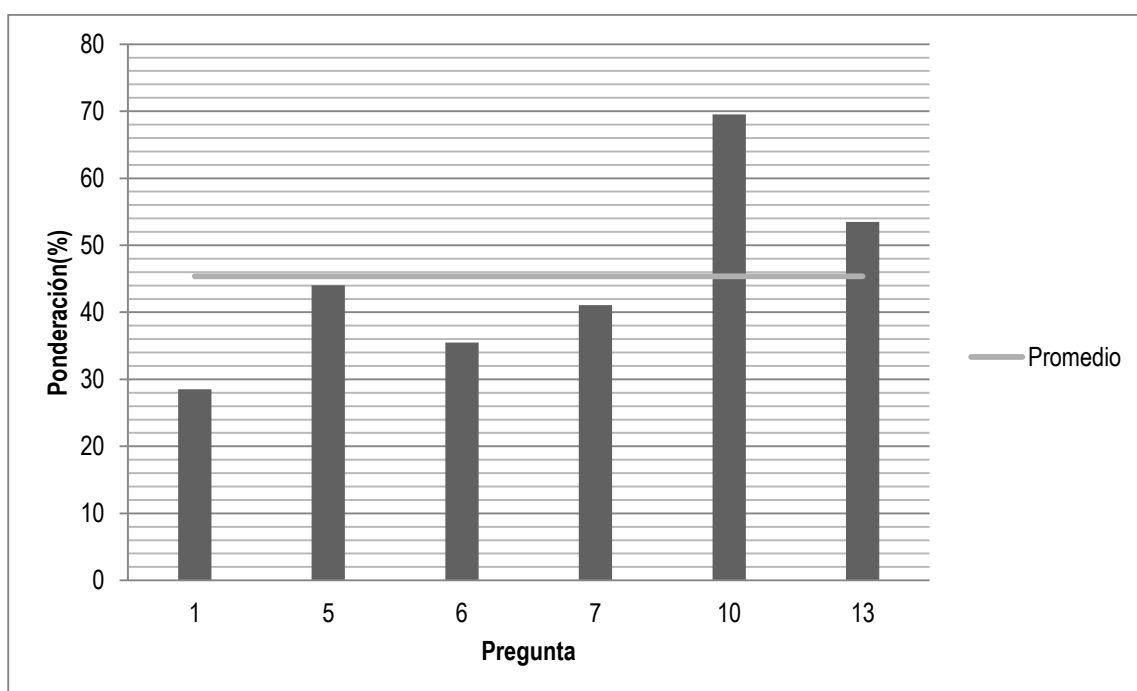


Figura 23. Resultados obtenidos al evaluar OUTCOME A.

Para el fortalecimiento de este outcome se recomienda que en las asignaturas ligadas en gran medida con el desarrollo y aplicación de conceptos relacionados con la matemática, ciencia e ingeniería se apliquen ejercicios y casos aplicados que permitan que el estudiante logre interpretar y representar la situación a través de métodos numéricos, herramientas de cálculo y diagramas conceptuales que le den al estudiante una visión de la forma en cómo la ingeniería puede ser representada de manera abstracta mediante los métodos adquiridos.

7.5.2. Competencia B.

La Tabla 15 presenta los resultados obtenidos al evaluar el outcome B. La Figura 24 presenta los resultados obtenidos por cada pregunta aplicada.

Tabla 15. Resultados obtenidos del OUTCOME B.

No.	Enunciado	PREGUNTAS															PROM
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
B	Habilidad para diseñar y dirigir experimentos así como analizar e interpretar datos.				X	X	X						X		X	X	56,43

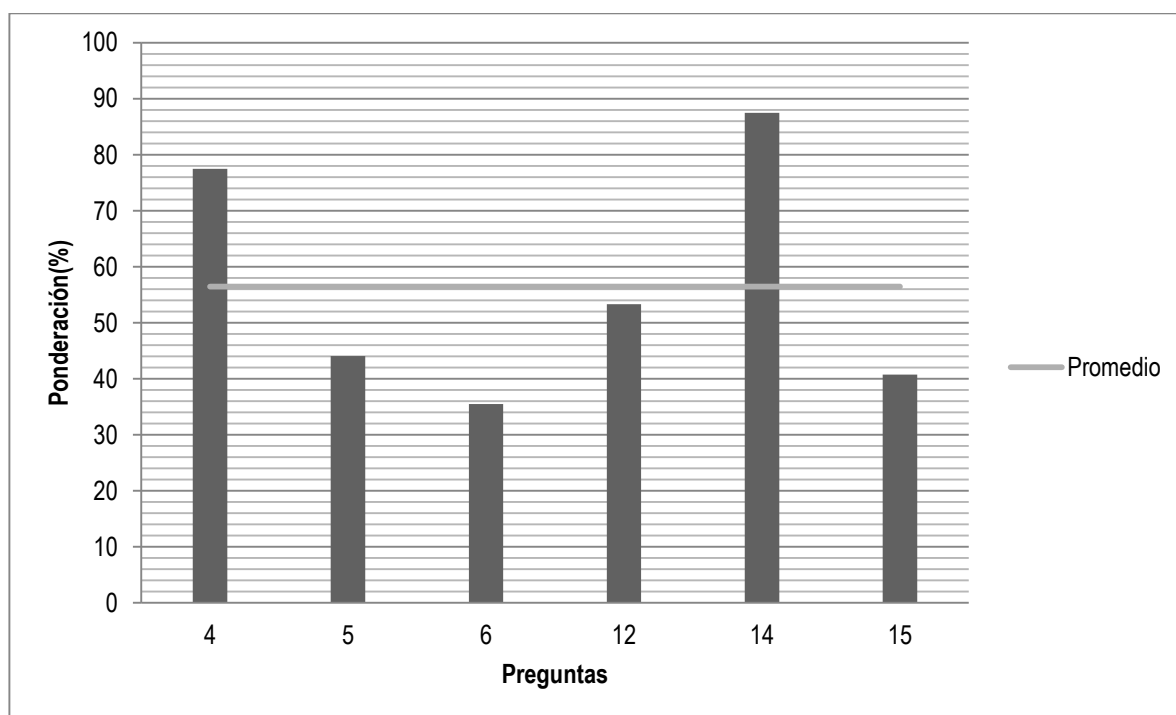


Figura 24. Resultados obtenidos al evaluar OUTCOME B.

Se recomienda que para el fortalecimiento de este indicador se presenten dentro de la asignatura casos reales que ilustren la información utilizada para su solución y los procedimientos y procesos manejados. Se recomienda adicionalmente que se incluyan herramientas que permitan el análisis estadístico de los estudiantes a fin de que estos reconozcan los componentes requeridos para interpretar información obtenida del medio de igual forma que sean evaluados mediante

pruebas que permitan un pensamiento crítico al momento de interpretar datos y resultados obtenidos.

7.5.3. Competencia C.

La Tabla 16 presenta los resultados obtenidos al evaluar el outcome C. La Figura 25 presenta los resultados obtenidos por cada pregunta aplicada.

Tabla 16. Resultados obtenidos del OUTCOME C.

No.	Enunciado	PREGUNTAS															PROM
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
C	Habilidad para diseñar sistemas, componentes o procesos que satisfagan las necesidades deseadas y contemplando las situaciones reales tales como: economía, medio ambiente, social, política, ética, salud, seguridad, fabricación y sostenibilidad.				X	X	X								X		61,13

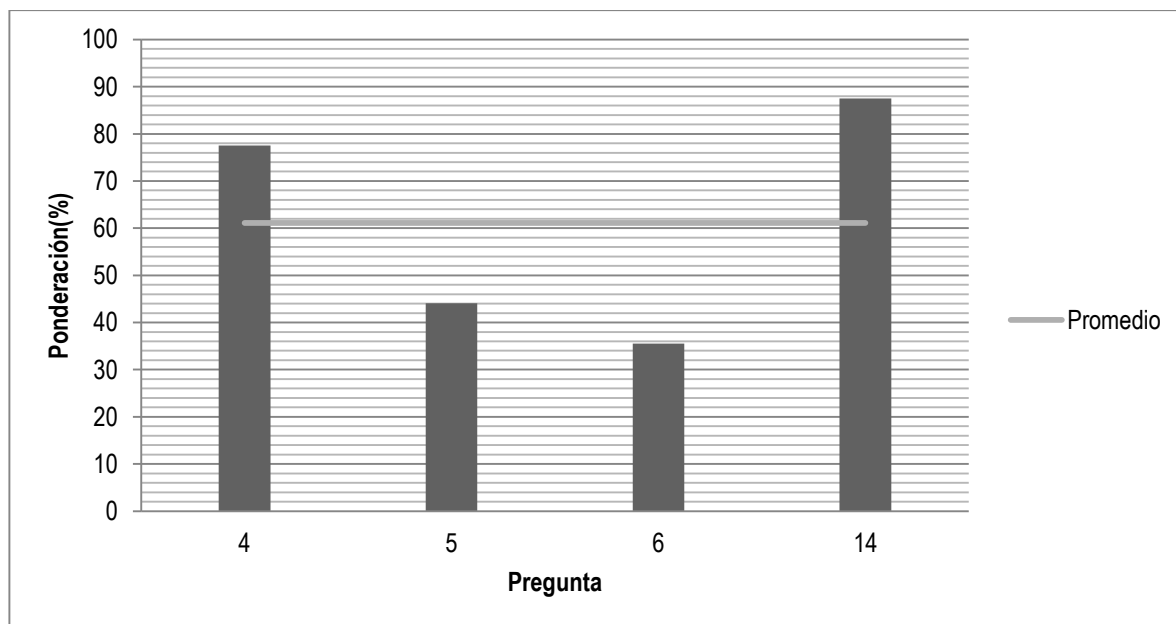


Figura 25. Resultados obtenidos al evaluar OUTCOME C.

Este indicador arrojó un resultado elevado comparado con los demás indicadores y se recomienda que para su fortalecimiento los estudiantes se enfrenten a diseños basados en parámetros y lineamientos establecidos dentro del aula, prueba o actividad desarrollada. Se recomienda que una vez sean realizados los diseños estos sean sometidos a evaluación por parte de sus docentes en donde les presenten los aspectos negativos y positivos del mismo a fin de que le estudiante los conozca y trabaje en mejorarlos oportunamente.

7.5.4. Competencia D.

La Tabla 17 presenta los resultados obtenidos al evaluar el outcome D. La Figura 26 presenta los resultados obtenidos por cada pregunta aplicada.

Tabla 17. Resultados obtenidos del OUTCOME D.

No.	Enunciado	PREGUNTAS															PROM
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
D	Habilidad para trabajar equipos multidisciplinarios.	X		X				X			X	X			X		51,17

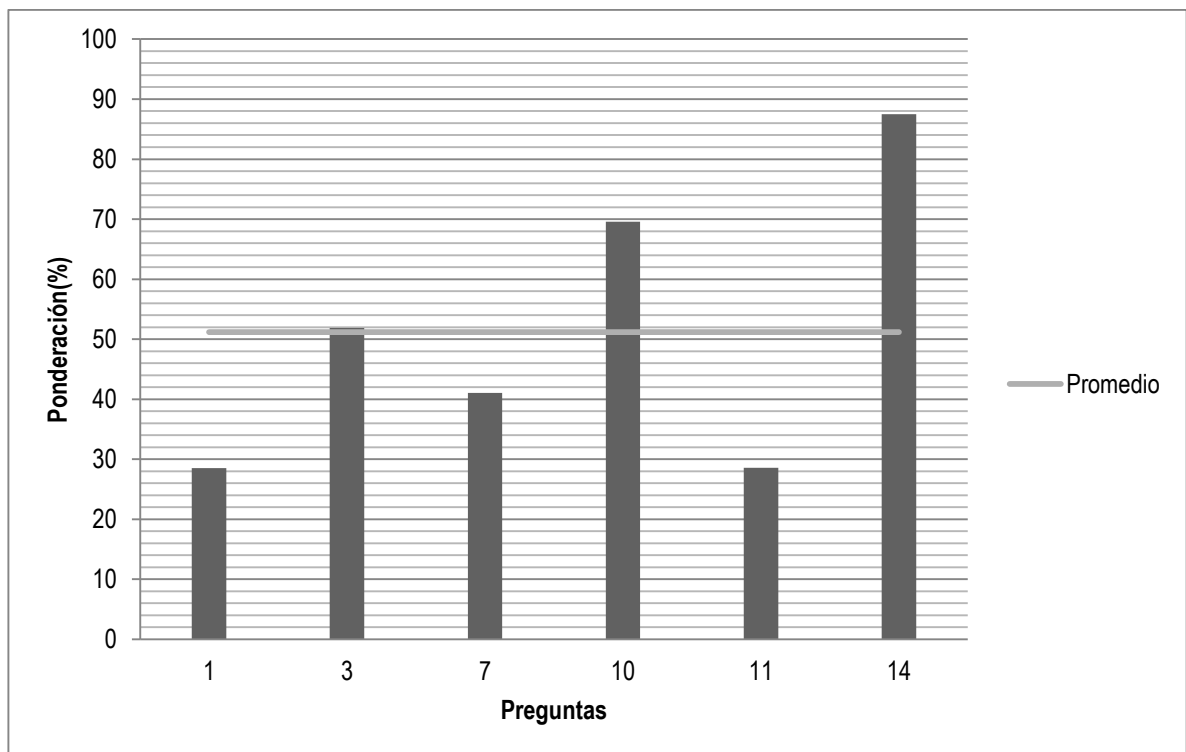


Figura 26. Resultados obtenidos al evaluar OUTCOME D.

Se recomienda que los estudiantes realicen proyectos de aula que le permitan interactuar con áreas y dependencias ajenas a la ingeniería y a su especialidad a fin de que estos a nivel profesional sean capaces de responder a las necesidades de su entorno y permitan la participación de profesionales y expertos de otras áreas del saber. Se debe fomentar el trabajo en equipo al igual que se recomienda que se presenten asignaturas electivas a lo largo de sus niveles académicos que le permitan interactuar con estudiantes de otras áreas del conocimiento.

7.5.5. Competencia E.

La Tabla 18 presenta los resultados obtenidos al evaluar el outcome E. La Figura 27 presenta los resultados obtenidos por cada pregunta aplicada.

Tabla 18. Resultados obtenidos del OUTCOME E.

No.	Enunciado	PREGUNTAS															PROM
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
E	Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.				X							X		X	X		61,76

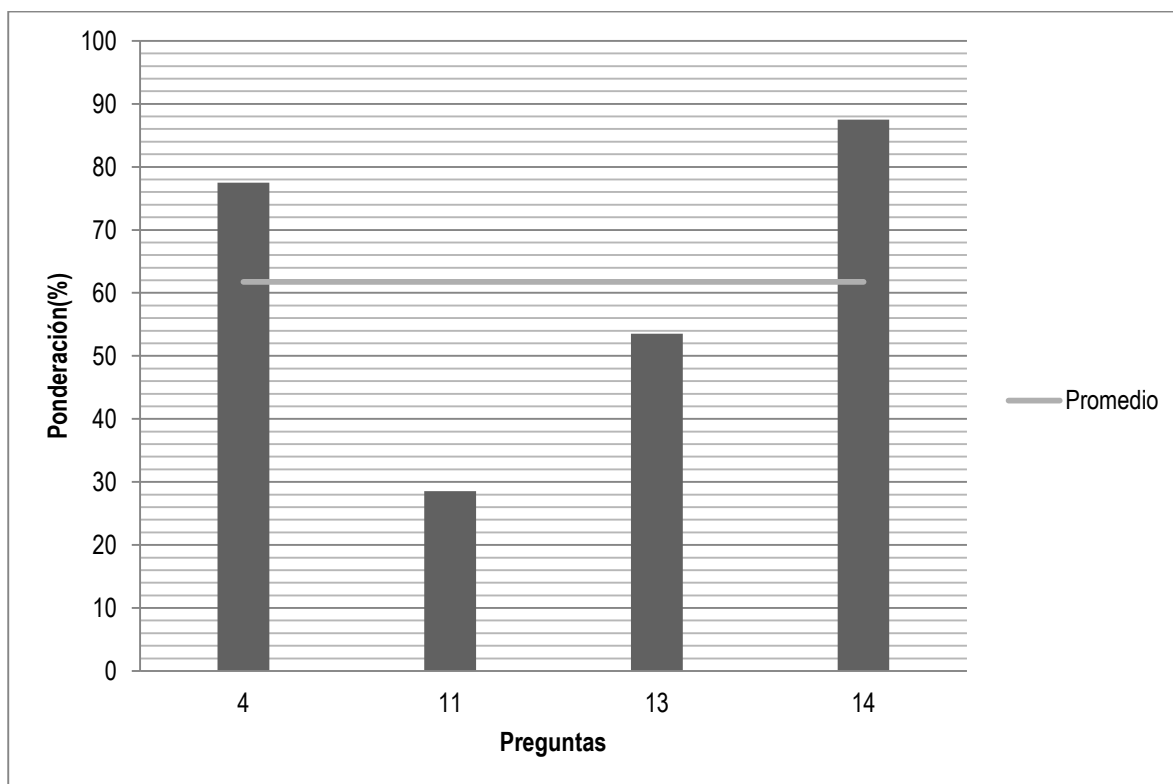


Figura 27. Resultados obtenidos al evaluar OUTCOME E.

Este indicador presenta un resultado aceptable dentro del grupo de estudiantes evaluados y se recomienda que se apliquen el desarrollo de proyectos de investigación dentro de cada una de las asignaturas para fortalecer el pensamiento crítico e imaginativo de los estudiantes que les permita plasmar sus preguntas, organizar ideas y plantear estrategias para resolverla.

7.5.6. Competencia F.

La Tabla 19 presenta los resultados obtenidos al evaluar el outcome F. La Figura 28 presenta los resultados obtenidos por cada pregunta aplicada.

Tabla 19. Resultados obtenidos del OUTCOME F.

No.	Enunciado	PREGUNTAS															PROM
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
F	Comprensión de la responsabilidad ética y profesional.								X							X	51,63

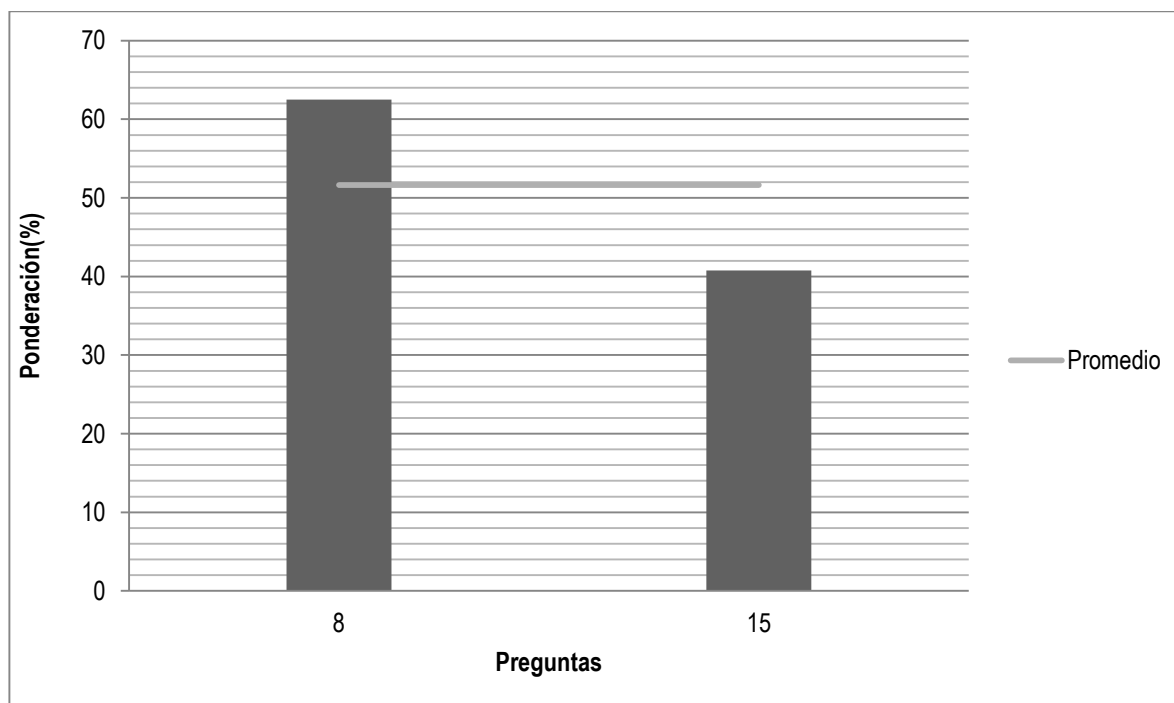


Figura 28. Resultados obtenidos al evaluar OUTCOME F.

Es importante la pertinencia ética y profesional de los estudiantes y que estos sean conscientes en cada asignatura, en cada área de la ingeniería de los problemas y casos que se presentan a diario en la ingeniería ligados con la ética profesional para que de esta manera los estudiantes reconozcan dentro de sus actividades la necesidad de que estas respondan correctamente a lineamientos éticos. Se debe trabajar dentro del programa académico el código de ética profesional.

7.5.7. Competencia G.

La Tabla 20 presenta los resultados obtenidos al evaluar el outcome G. La Figura 29 presenta los resultados obtenidos por cada pregunta aplicada.

Tabla 20. Resultados obtenidos del OUTCOME G.

No.	Enunciado	PREGUNTAS															PROM
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
G	Habilidad para comunicarse efectivamente.	X		X					X				X				49,05

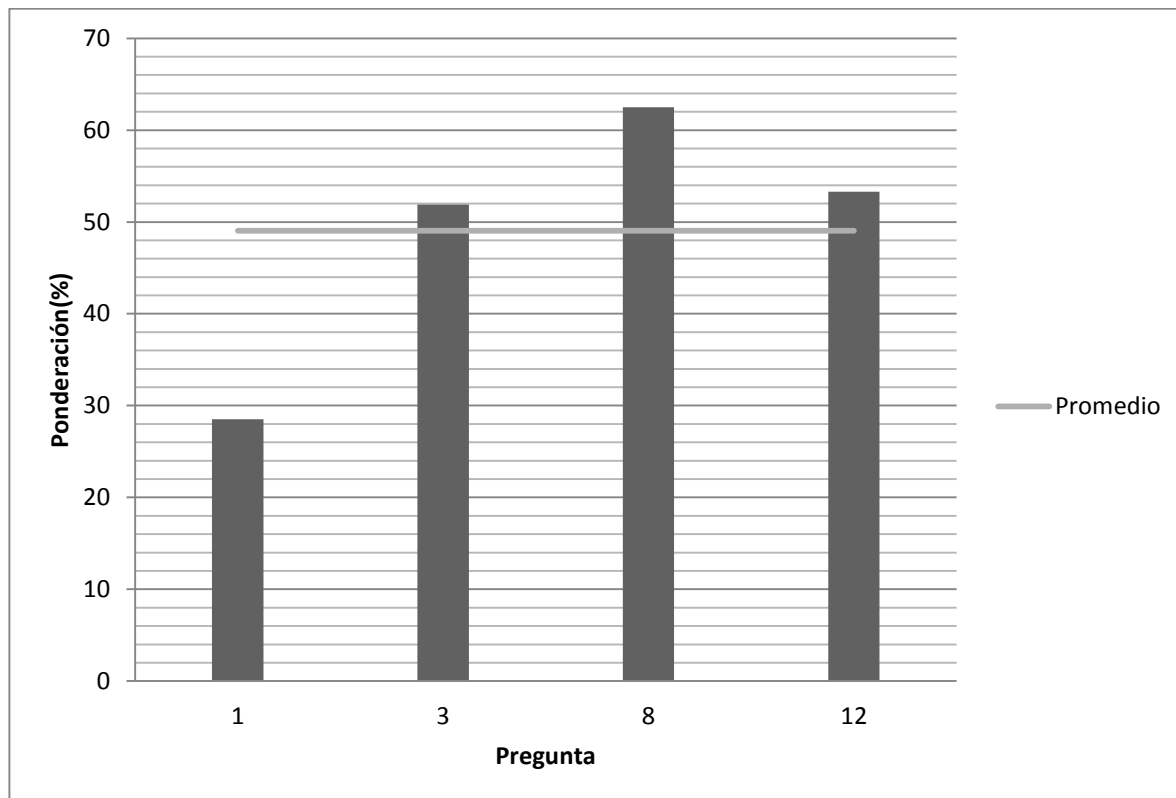


Figura 29. Resultados obtenidos al evaluar OUTCOME G.

Este indicador presenta un nivel bajo en la evaluación realizada por lo que se recomienda que se trabaje fuertemente en la expresión oral y escrita de los estudiantes desde todos los niveles académicos para que estos logren reflejar su pensamiento, diseños y propuestas con un mayor dinamismo.

7.5.8. Competencia H.

La Tabla 21 presenta los resultados obtenidos al evaluar el outcome H. La Figura 30 presenta los resultados obtenidos por cada pregunta aplicada.

Tabla 21. Resultados obtenidos del OUTCOME H.

No.	Enunciado	PREGUNTAS															PROM
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
H	Conocimiento amplio para entender el impacto de las soluciones de ingeniería en el contexto global, económico, ambiental y social.		X							X				X			59,33

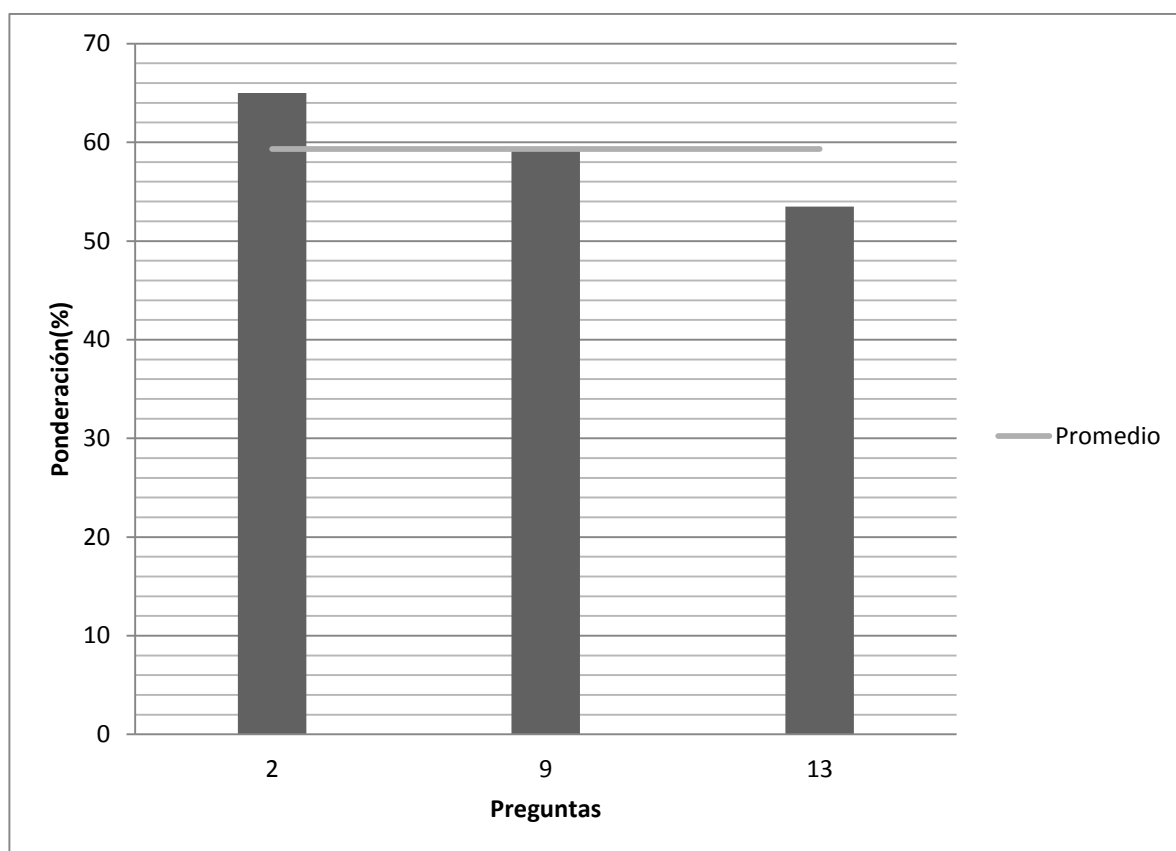


Figura 30. Resultados obtenidos al evaluar OUTCOME H.

Para fortalecer este indicador se recomienda la implementación de casos aplicados en aquellas asignaturas que relacionen los contextos económicos, sociales y ambientales asociados con el desarrollo profesional de la ingeniería. Se

recomienda que en los trabajos de aula se fomenten el desarrollo de estos indicadores a fin de que respondan a las necesidades actuales.

7.5.9. Competencia I.

La Tabla 22 presenta los resultados obtenidos al evaluar el outcome I. La Figura 31 presenta los resultados obtenidos por cada pregunta aplicada.

Tabla 22. Resultados obtenidos del OUTCOME I.

No.	Enunciado	PREGUNTAS															PROM
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
I	Un reconocimiento de la necesidad y la capacidad para participar en el aprendizaje continuo.			X				X			X						54,16

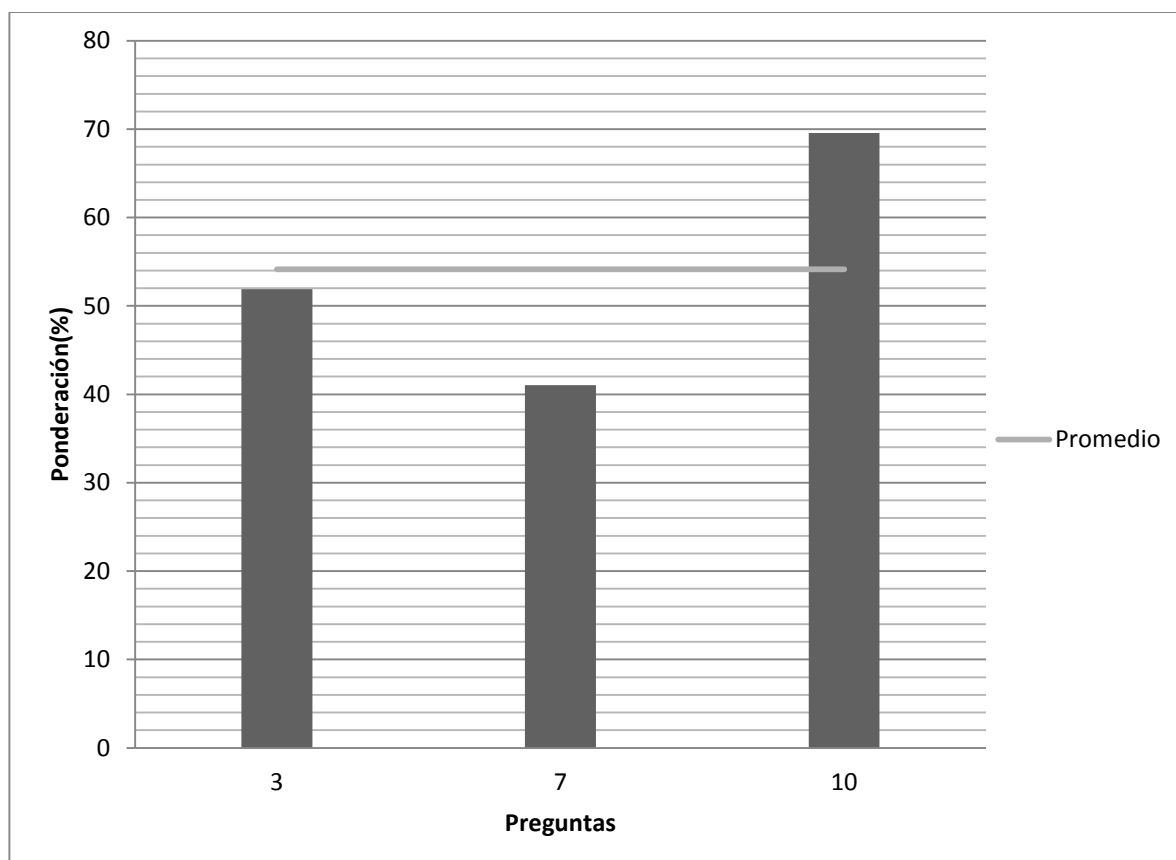


Figura 31. Resultados obtenidos al evaluar OUTCOME I.

El modelo pedagógico debe responder a este indicador y se recomienda que se evalúe de manera continua al estudiante implementando los diferentes mecanismos de evaluación los cuales deben tener presente los distintos tipos de aprendizajes de los estudiantes.

7.5.10. Competencia J.

La Tabla 23 presenta los resultados obtenidos al evaluar el outcome J. La Figura 32 presenta los resultados obtenidos por cada pregunta aplicada.

Tabla 23. Resultados obtenidos del OUTCOME J.

No.	Enunciado	PREGUNTAS															PROM
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
J	Conocimiento de temas contemporáneos		X							X			X			X	54,63

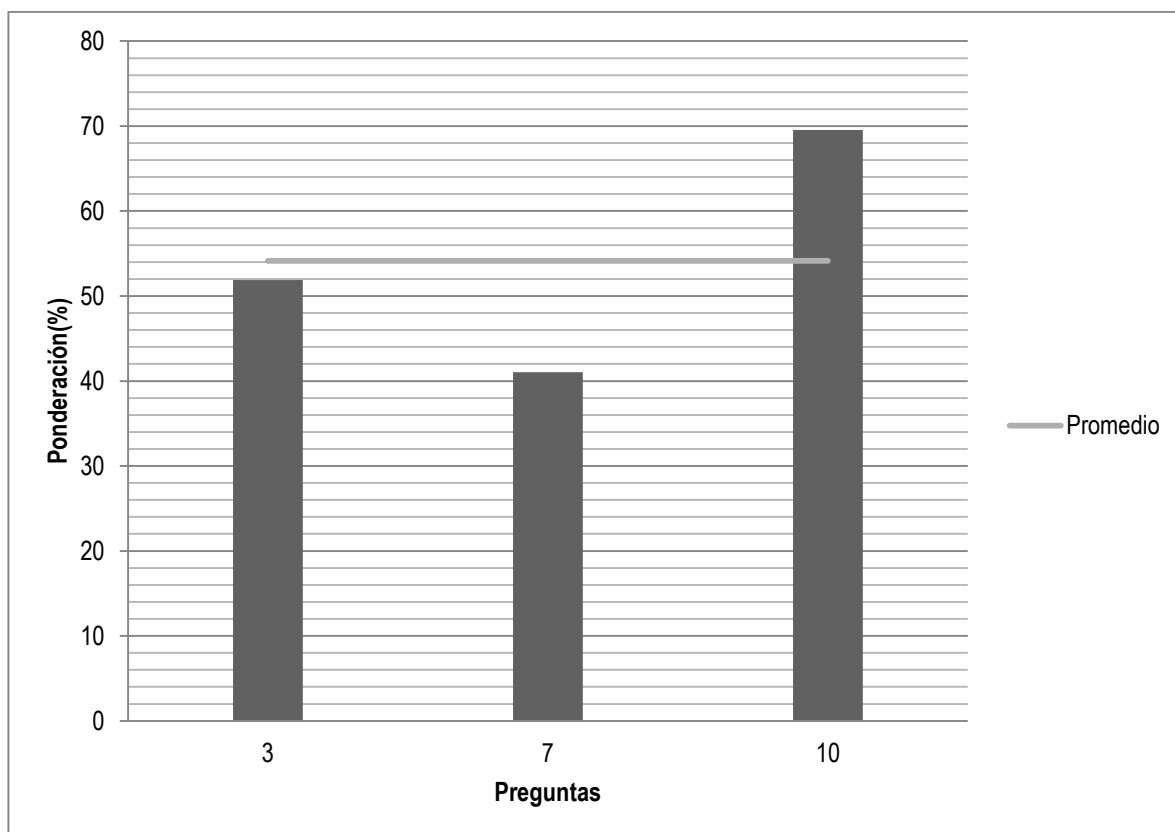


Figura 32. Resultados obtenidos al evaluar OUTCOME J.

Se debe fortalecer este aspecto dado que el desarrollo profesional requiere de contextos y enfoques que respondan a los diseños actuales y las necesidades actuales del entorno. Es importante que el estudiante esté relacionado con los últimos aspectos asociados a su desarrollo profesional y que este asista a charlas, capacitaciones, actualizaciones académicas, foros, cursos cortos, socialización de nuevas normas, textos actualizados, artículos científicos, con el fin de que permanezcan actualizados y respondan a las necesidades del entorno.

7.5.11. Competencia K.

La Tabla 24 presenta los resultados obtenidos al evaluar el outcome K. La Figura 33 presenta los resultados obtenidos por cada pregunta aplicada.

Tabla 24. Resultados obtenidos del OUTCOME K.

No.	Enunciado	PREGUNTAS															PROM
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
K	Habilidad para usar técnicas, herramientas y herramientas modernas para las prácticas de ingeniería.				X				X		X		X				65,71

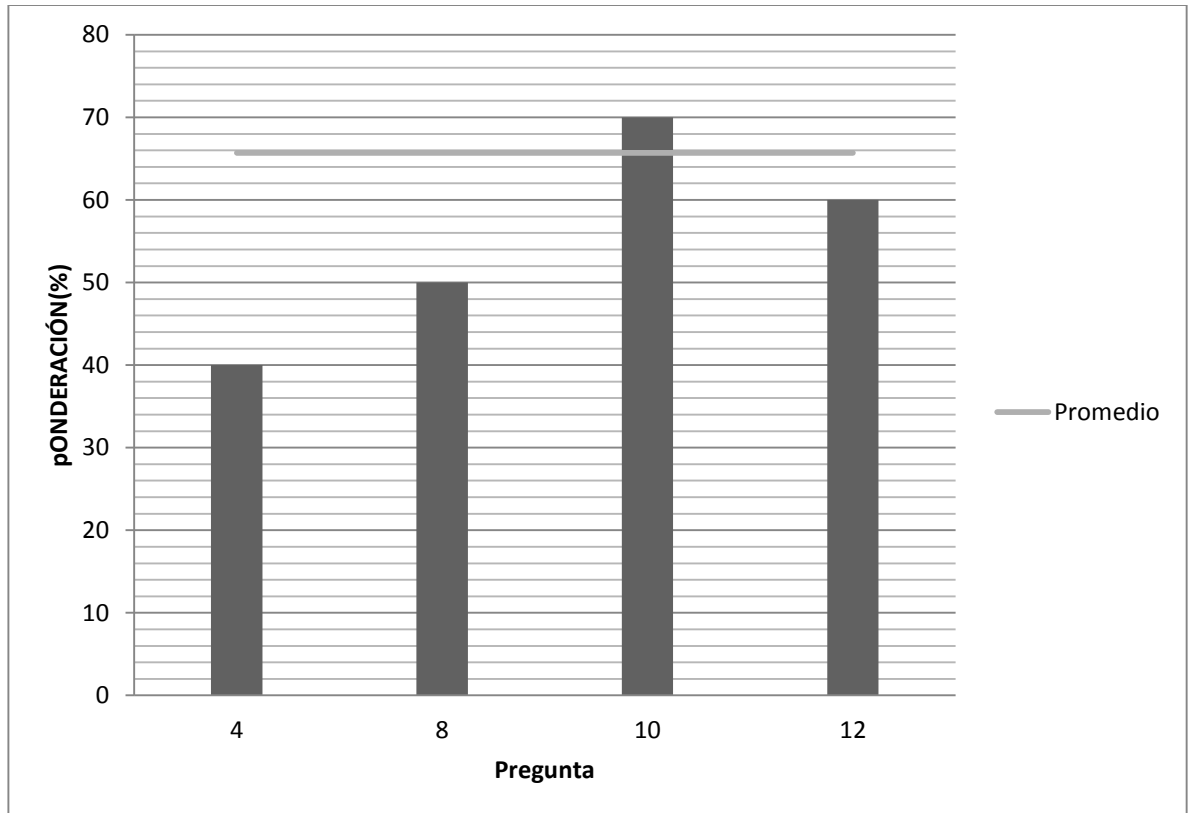


Figura 33. Resultados obtenidos al evaluar OUTCOME K.

Se recomienda la inclusión de programas, herramientas de cálculo, software que permita que el estudiante se familiarice con las técnicas modernas para la solución de problemas y representación del mundo en ingeniería.

7.5.12. Resultados obtenidos contrastados por outcomes.

De acuerdo con los resultados obtenidos los indicadores se debe trabajar en el fortalecimiento de cada uno de estos indicadores con el objetivo de obtener unos profesionales orientados hacia su entorno y su contexto y que sean capaces de generar solución a los problemas que se le presentan en su desarrollo profesional. La Figura 34 evidencia que se debe fortalecer el trabajo desde las aulas para el fortalecimiento de los OUTCOMES a fin de que se trabaje continuamente en la calidad de los profesionales y egresados de la región. Para este punto se estableció desde el inicio del proyecto y basado en el proceso de evaluación una línea meta del 60% la cual se relaciona con la ponderación nacional establecida por las pruebas de estado para medir los resultados. Se obtuvo una calificación del 55,45% en promedio considerando todos los OUTCOMES evaluados.

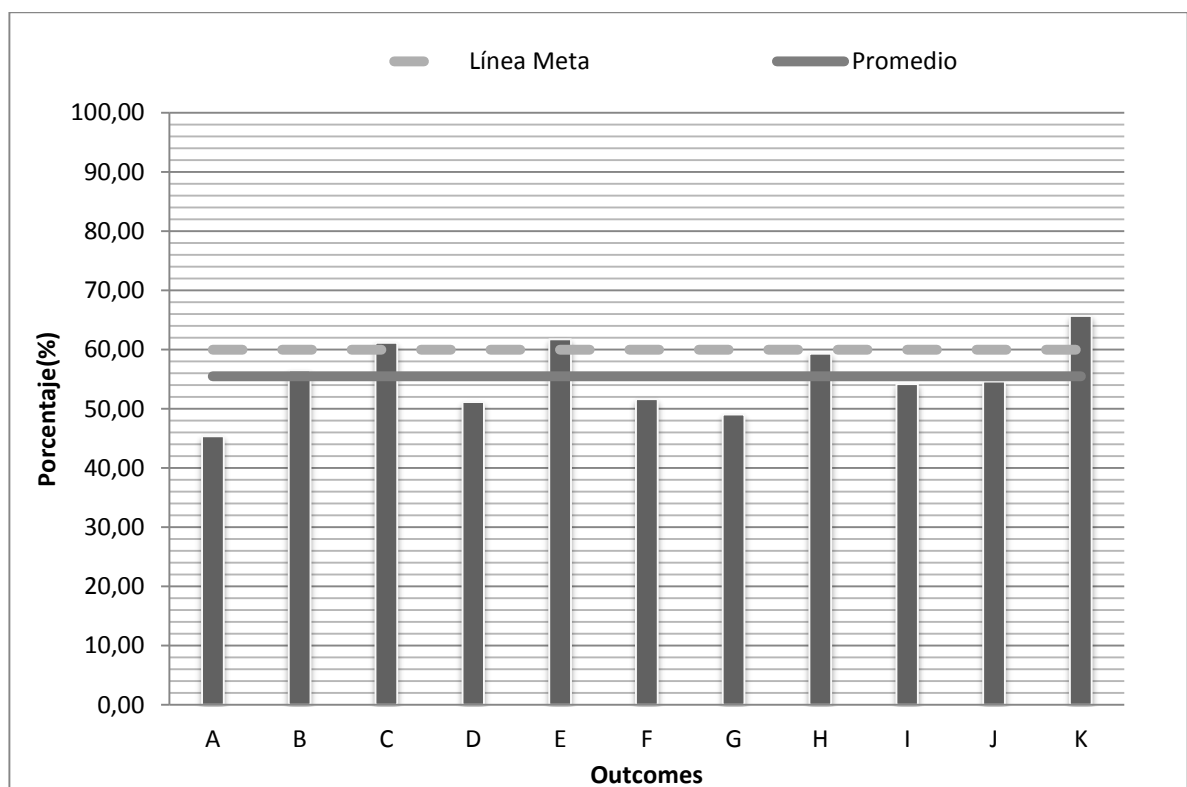


Figura 34. Resultados obtenidos para cada uno de los OUTCOMES evaluados.

Cada una de las recomendaciones fue expresada al momento de evaluar cada OUTCOME y se aconseja la aplicación de las recomendaciones y realizar un seguimiento continuo para fortalecer estos indicadores.

CONCLUSIONES

Una vez realizado el proyecto y presentados los resultados se logra concluir que el rendimiento académico de los estudiantes debe ser medido en todo momento basado en las competencias genéricas y específicas de cada especialidad para que esta logre apuntar y responder a las necesidades reales del entorno.

Además, que los estudiantes que ingresan a ingeniería deben ser medidos académicamente desde su ingreso para determinar los puntos a fortalecer antes de iniciar su ciclo universitario. A fin de realizar en conjunto con bienestar universitario y la facultad de ingeniería de la CUC, cursos de formación que fomenten y permitan mejorar el estado actual estos estudiantes.

Por otro lado, la mayoría de las asignaturas evalúan al estudiante en torno a conceptos más que en relación al desarrollo de sus competencias, teniendo en cuenta esto, es conveniente implementar estrategias que permitan al estudiante desarrollarse de manera completa en virtud de los objetivos que se desean alcanzar con la temática expuesta, según programa.

Muchos son los estudiantes que presentan fallas en las asignaturas básicas del programa, tales como física y cálculo, debido, en gran medida a fallas en estas mismas asignaturas, provenientes de la educación media.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda el fomento en mayor medida de estudiantes que desde su primer semestre matriculen la exigencia de idiomas para permitir que estos sean conscientes de la necesidad actual del manejo en específico del idioma inglés a nivel profesional.
- Se recomienda que este estudio se siga implementando en la facultad de ingeniería para que sus datos sean almacenados por un periodo de observación que abarque por lo menos cuatro periodos académicos y con una población estudiantil que garantice una muestra representativa a nivel universitario para que sea presentado al ministerio de educación para que permita fortalecer desde la educación básica y secundaria los tópicos a fortalecer desde las diferentes áreas de formación.
- Se recomienda realizar un plan de seguimiento que evalúe el desempeño de los estudiantes y los contraste con los resultados SABER PRO para que desde la academia se tomen decisiones y puntos de mejora en la educación en ingeniería de la CUC.
- En asignaturas ligadas en gran medida con el desarrollo y aplicación de conceptos relacionados con la matemática, ciencia e ingeniería se apliquen ejercicios y casos aplicados que permitan que el estudiante logre interpretar y representar la situación a través de métodos numéricos, herramientas de cálculo y diagramas conceptuales que le den al estudiante una visión de la forma en cómo la ingeniería puede ser representada de manera abstracta mediante los métodos adquiridos.
- En la evaluación continua, valorar al estudiante implementando diferentes mecanismos de evaluación los cuales deben tener presente los distintos tipos de aprendizajes de los estudiantes.

- Incluir programas, herramientas de cálculo, software que permita que el estudiante se familiarice con las técnicas modernas para la solución de problemas y representación del mundo en ingeniería.
- Es importante que el estudiante esté relacionado con los últimos aspectos asociados a su desarrollo profesional y que este asista a charlas, capacitaciones, actualizaciones académicas, foros, cursos cortos, socialización de nuevas normas, textos actualizados, artículos científicos, con el fin de que permanezcan actualizados y respondan a las necesidades del entorno.
- Se trabaje en la expresión oral y escrita de los estudiantes desde todos los niveles académicos para que estos logren reflejar su pensamiento, diseños y propuestas con un mayor dinamismo.
- Se incluyan herramientas que permitan el análisis estadístico de los estudiantes a fin de que estos reconozcan los componentes requeridos para interpretar información obtenida del medio de igual forma que sean evaluados mediante pruebas que permitan un pensamiento crítico al momento de interpretar datos y resultados obtenidos.

BIBLIOGRAFIA

Académicos, A. (2012). Informe Prueba Saber Pro 2011. Barranquilla.

Balbis Morejon, M., & Pupo, N. (2011). Identificación de las competencias profesionales del Ingeniero Eléctrico de la Corporación Universitaria de la Costa CUC año 2011. Barranquilla: Uninorte.

Bogoya, D. (2006). Evaluación educativa en Colombia. Memorias del Seminario Internacional de Evaluación, 1-27.

Bragós Bardia, R. (2012). Las competencias del profesorado en el entorno CDIO. REDU. Revista de Docencia Universitaria, 57-73.

Jiménez, N. E. (2002). Acerca de la problemática de la evaluación de la calidad de la educación en Colombia. Revista Latinoamericana de estudios educativos, 9-28.

Palma Lama, F. M., Miñán Ubillús, E. A., & Ríos Carmenado, I. (2011). Competencias genericas en ingeniería: un estudio comparado en el contexto internacional. XV Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos, 2552-2569.

Paz Penagos, H. (2007). El aprendizaje situado como una alternativa en la formación de competencias en ingeniería. Revista Educación en Ingeniería, 1-13.

Pindado, R. (2008). La utilización de la evaluación para el desarrollo de competencias transversales en una asignatura de ingeniería electrónica. TAEE, 135-145.

Ramirez, C. y. (1997). Herramientas valorativas en la Educación. Recuperado el Abril de 2013, de <http://uvg.edu.gt/cd/competencias/Herramientas%20de%20Evaluacion.pdf>

Sánchez, F., Ageno, A., Belanche, L., Cabré, J., Lobo, E., Farré, R., . . . Soler, A. (2012). Desarrollo integral de las competencias genéricas mediante mapas competenciales. Actas XVIII JENUI 2012, 185-192.

Universidad de la Costa (CUC). (2013). Informe de autoevaluación con fines de acreditación Programa de Ingeniería eléctrica. Barranquilla: Uninorte.

Valle, M., & Murcia, E. P. (2009). ¿ Qué competencias debe poseer un ingeniero civil industrial? La percepción de los estudiantes? Revista Iberoamericana de Educación, 4.

Vila, P., Martínez Casas, J., Vercher, A., & Baeza, L. (2012). Formación en competencias a través de la evaluación formativa de informes de prácticas en asignaturas de ingeniería mecánica. XIX Congreso Nacional de Ingeniería Mecánica, 04 - 16.

Zapata Salas, W. A. (2005). Formación por competencias en educación superior. Una aproximación conceptual a propósito del caso colombiano. Revista Iberoamericana de Educación, 36(9), 1.

ANEXOS